

BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY

BICU



Escuela de Ingeniería Civil

Carrera de Ingeniería Civil

Proyecto

Para optar al título de

Ingeniero Civil

“Ampliación de la sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira
Blanco, en la ciudad de Bluefields, RACCS”

Autores:

Br. Jhuriel Raúl Chow Osorno.

Br. Willford Korth Green Abraham.

Tutor: Ing. Julio César Arauz Urbina.

Recinto Bluefields, Región Autónoma Costa Caribe Sur
Nicaragua, Abril 2020.

“La Educación es la Mejor Opción para el Desarrollo de los Pueblos”

Bluefields, 11 de febrero 2020

Ing. Sócrates Castro Jo.

Director de la Escuela Ingeniería Civil.

BICU

Su despacho

Por medio de la presente le informo que el trabajo de proyecto *"Ampliación de la sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco, en la ciudad de Bluefields, RACCS,"* el cual he servido de tutor, está listo para ser remitido a la evaluación por parte del comité examinador.

Este trabajo de proyecto fue elaborado por los bachilleres Jhuriel Raúl Chow Osorno y Willford Korth Green Abraham.

Sin más que agregar me despido de usted esperando que tenga un día lleno de bendiciones.

Atentamente,


Ing. Julio Cesar Arauz Urbina

Tutor

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a nuestro señor el creador, que nos ha dado fortaleza y sabiduría para continuar a pesar que hemos estado a punto de caer, más, sin embargo, pudimos salir adelante y estamos humildemente agradecido y dedicamos primeramente nuestro trabajo a Dios.

De igual forma, dedicamos este trabajo a nuestras madres que han sabido formarnos con buenos valores, hábitos y sentimientos, que nos han ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A nuestros familiares y amigos que de alguna u otra manera nos brindaron su apoyo y han estado con nosotros.

Nuestro eterno agradecimiento a nuestro tutor, Ing. Julio Cesar Arauz Urbina por su dedicación y apoyo y a todos los compañeros de la carrera por pasar momentos inolvidables.

Y todos los docentes de la carrera por su dedicación, paciencia y esmero.

Br. Jhuriel Raúl Chow Osorno.

Br. Willford Korth Green Abraham

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todas aquellas personas que tiene que ver de alguna u otra manera con el trabajo de ingeniería civil para fines de investigación, trabajo e invitación de lectura.

A los estudiantes y docentes de la carrera de ingeniería civil BICU, para que la información que se encuentra en este documento les pueda servir para el fortalecimiento y desarrollo de sus trabajos que realicen.

También dedico a los ingenieros, técnicos de proyectos de la Alcaldía Municipal y Gobierno Regional les pueda servir de información para su futura gestión y realización de este proyecto.

Br. Jhuriel Raúl Chow Osorno.

Br. Willford Korth Green Abraham

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	xii
ASBTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES.....	2
III. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
3.1 Necesidades que originan la formulación del proyecto	3
3.2 Análisis de riesgos a desastres	5
3.2.1 Análisis de emplazamiento	5
3.2.1 Análisis de vulnerabilidad.....	9
3.3 Análisis de los recursos disponibles.....	9
IV. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	11
4.1 Objetivo general	11
4.2 Objetivo de ejecución.....	11
4.3 Objetivo de operación	11
V. JUSTIFICACIÓN	12
VI. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO	13
6.1 Localización del proyecto	13
6.2 Cobertura del proyecto	14
6.3 Estudios previos	18
6.3.1 Estudio de suelo	18
6.3.2 Levantamiento topográfico	24
6.4 Ingeniería de proyecto.....	28
6.4.1 Obras físicas.....	28
6.4.2 Análisis y diseño estructural	30
6.4.3 Especificaciones técnicas del proyecto.....	53
VII. ORGANIZACIÓN PROPUESTA.....	70
7.1. Organización para la ejecución	70
7.2. Organización para la operación.....	75
VIII. ESTUDIO FINANCIERO.....	76
8.1. Costo de inversión del proyecto	76
8.2. Costo de operaciones y mantenimiento.....	77
8.3. Posibles fuentes y modalidades de financiamiento	77
IX. IMPACTO ECONOMICO Y SOCIAL DEL PROYECTO	78

X.	INDICADORES DE EVALUACION DEL PROYECTO	79
12.1	Tiempo de vida útil del ante proyecto.....	79
12.2	Rentabilidad del ante proyecto.....	79
12.3	Sostenibilidad del ante proyecto	79
12.4	Sostenibilidad técnica	79
12.5	Sostenibilidad institucional.....	80
12.6	Sostenibilidad financiera.....	80
XI.	REFERENCIAS.....	81

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Dormitorio existente de 6 camas	3
Ilustración 2:	Dormitorio existente de 6 camas	4
Ilustración 3:	Sala de espera existente	5
Ilustración 4:	Calle de adoquín para acceso hacia la sala de oncología existente	10
Ilustración 5:	Mapa de macro localización del proyecto	13
Ilustración 6:	Mapa de micro localización del proyecto	14
Ilustración 7:	Población, superficie y densidad de población de la RACCS	16
Ilustración 8:	Levantamiento visando puntos	25
Ilustración 9:	Poligonal de levantamiento topográfico	26
Ilustración 10:	Costado del edificio existente.....	27
Ilustración 11:	Gráfica de Perfil Longitudinal del terreno.....	27
Ilustración 12:	Zonificación sísmica.....	31
Ilustración 13:	Rugosidad del terreno	33
Ilustración 14:	Rugosidad del terreno	34
Ilustración 15:	Formas topográficas locales	36
Ilustración 16:	Propiedades del concreto y acero	45
Ilustración 17:	Patrones de carga	45
Ilustración 18:	Sección en 3d columnas y vigas	46
Ilustración 19:	Aplicación de carga muerta	46
Ilustración 20:	Aplicación de carga viva	47
Ilustración 21:	Diseño de secciones propuestas de vigas y columnas	47
Ilustración 22:	Distribución de carga de viento W_x en toneladas	48
Ilustración 23:	Distribución de carga de viento W_y en toneladas	48
Ilustración 24:	Diseño modelado en 3d sin aplicación de cargas en vigas, columnas y losa	49
Ilustración 25:	Deformación de acuerdo a $COMB1=1.4(G)$	49
Ilustración 26:	: Deformación de acuerdo a $COMB2=1.2(G) + 1.6(L+Ps)$	50
Ilustración 27:	Deformación de acuerdo a $COMB3=1.2(G) + 1.6(W_x)+L$	50
Ilustración 28:	Deformación de acuerdo a $COMB4=1.2(G) + 1.6(W_z)+L$	51
Ilustración 29:	Deformación de acuerdo a $COMB5=1.2(G) + Ps+L$	51
Ilustración 30:	Deformación de acuerdo a $COMB6=1.2(G) + 1.6(Ps)$	52
Ilustración 31:	Deformación de acuerdo a $COMB7=0.9(G) + 1.6(Ps)$	52
Ilustración 32:	Esquina de casa rosa	106

Ilustración 33: Proyección de acceso	106
Ilustración 34: Proyección de calle 2	107
Ilustración 35: Ubicación de manholes en la proyección	107
Ilustración 36: Ubicación de sala de oncología existente	108
Ilustración 37: Área propuesta de construcción	108
Ilustración 38: Estación y plan de levantamiento	109
Ilustración 39: Estación y plan de levantamiento 2	109
Ilustración 40: Visualización de estacas de levantamiento a cada.....	110
Ilustración 41: Vista de ubicación y levantamiento	110
Ilustración 42: 2da Visualización de estacas de levantamiento	111
Ilustración 43: 3ra Visualización de estacas de levantamiento.....	112
Ilustración 44: Proyección de acceso con estacas a cada.....	113
Ilustración 45: Proyección de acceso al lugar 2.....	113
Ilustración 46: Vista frontal de acceso.....	114
Ilustración 47: Vista frontal entrada principal	114
Ilustración 48: Vista de parqueo	115
Ilustración 49: Vista en planta 1	115
Ilustración 50: Vista en planta 2	116
Ilustración 51: Vista lateral 1	116
Ilustración 52: Vista lateral 2	117
Ilustración 53: Vista en planta de dormitorio	117
Ilustración 54: Vista en planta de dormitorio	118
Ilustración 55: Vista en planta de sala de espera	118
Ilustración 56: Vista en planta de consultorio.....	119
Ilustración 57: Vista de pasillo dormitorio y jardinería	119
Ilustración 58: Planos constructivos del proyecto	120

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factores ambientales.....	7
Tabla 2: Composición de la población según ubicación territorial.....	15
Tabla 3: Índice de necesidades básicas insatisfechas, tasa de crecimiento y densidad poblacional.	15
Tabla 4: Cantidad de mujeres y hombres en porcentaje, en el municipio de Bluefields	16
Tabla 5: Total de grupos étnicos por porcentaje	17
Tabla 6: Población por pueblos indígenas y afro descendientes, según regiones autónomas y municipio de Bluefields 2019	17
Tabla 7: Barrios que conforman el casco urbano de la ciudad de Bluefields	18
Tabla 8: Profundidad de sondeos mecánicos	19
Tabla 9: Tabla de tipos de ensayo.....	20
Tabla 10: Parámetros geotécnicos en suelo arenas y valores de capacidad de carga	22
Tabla 11: Parámetros físicos-mecánicos de los estratos representativos.....	22
Tabla 12: Capacidad de soporte por sondeo	23
Tabla 13: Matriz de resultados.....	24
Tabla 14: Ambientes y áreas del edificio.....	29
Tabla 15: Velocidades regionales, VR.....	33

Tabla 16: Rugosidad del terreno, a y d	35
Tabla 17: Factor FTR (Factor de topografía y rugosidad del terreno)	36
Tabla 18: Coeficientes Cp para construcciones cerradas.....	37
Tabla 19: Relación espesor de plancha y electrodo	63
Tabla 20: Cronograma de las fases de ejecución	70
Tabla 21: Cronograma de ejecución	71
Tabla 22: Esquema de organización para la ejecución	72
Tabla 23: Presupuesto general de etapas	76
Tabla 24: Ficha de proyecto.....	84
Tabla 25: Plan de control y seguridad.....	85
Tabla 26: Levantamiento topográfico de cada punto visado	88
Tabla 27: Presupuesto detallado de alcances de obra	98

Abreviaturas utilizadas

ACI: American Concrete Institute (Instituto Americano del Concreto)

AISC: American Institute of Steel Construction. (Instituto Americano del Acero en Construcción)

ASTM: American Society for Testing and Materials. (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)

AWS: American Welding Society. (Sociedad Americana de Soldadura)

AWG: American Wire Gauge. (Sistema de medidas de conductores eléctricos)

CPM: Critical Path Method. (Método de la Ruta Crítica)

EDT: Estructura de descomposición del trabajo

INCESA: Industria de Cerámica Centroamericana s. a.

MINSa: Ministerio de Salud (Nicaragua)

NEC: Código Eléctrico Nacional (Nicaragua)

PERT: Program Evaluation and Review Technique. (Evaluación de Programa y Técnica de Revisión)

RNC-07: Reglamento Nacional de la Construcción 2007.

R.S: Rapid Start. (Inicio Rápido).

THHN: Aislamiento vinilo / Termoplástico PVC para conductores eléctricos.

SNIP: Sistema Nacional de Inversiones Públicas

Lista de símbolos

''	Pulgada
'	Pie
AWG	Calibre de alambre estadounidense
Cm	Centímetro
cm2	Centímetro cuadrado
Gln	Galón
Kg	Kilogramo
Km	Kilometro
Lt	Litro
Lb	Libra
m	Metro
m2	Metro cuadrado
m3	Metro cúbico
mm	Milímetro
psi	Libras por pulgadas cuadradas
qq	Quintal
PVC	Tubo de policloruro de vinilo
W	Watts
PTO	Punto utilizado en derroteros de terreno
Arto.	Artículo

Glosario de términos

Arena: Es el nombre que se le da a los materiales de granos finos procedentes de la denudación de las rocas o de su trituración artificial, y cuyas partículas varían de 2 mm y 0.05 mm de su diámetro.

Bloque: Es una pieza de construcción de mampostería formado a máquina, compuesto por cemento portland, agregados y agua.

BM: (Bench Mark) que significa Banco de Nivel, que es un punto con una cota preestablecida y altamente confiable, en un trabajo de campo deben existir solo unos pocos, se utiliza como punto de partida para cualquier trabajo de nivelación

Canales: Son conductos de PVC o de otro material que recogen el agua de los techos y la hacen drenar a un punto específico.

Cascote: Es una mezcla de piedra de tamaño grande y mortero o concreto pobre, el cual también sirve de base a los pisos.

Cemento portland: Es el producto obtenido de la molienda fina de Clinker producido por una calcinación hasta la temperatura de difusión incipiente, de una mezcla íntima, rigurosa y homogénea de materiales arcillosos y calcáreos sin adición posterior a la calcinación.

Columnas: Es un elemento estructural que recibe las cargas verticales de la estructura y las transmite al terreno por medio de las zapatas.

Concreto: Es un material de construcción compuesto por cemento, arena, grava y agua que se transforma en una masa homogénea y posteriormente se solidifica.

Costo: Suma de los recursos (materiales) y el esfuerzo (mano de obra) que se emplearán en la ejecución de una obra.

Costo directo: Es la suma de los costos de material, mano de obra, equipos y sub productos para la realización de un producto o proceso productivo.

Costos indirectos: Es la suma de los costos técnicos-administrativos necesarios para la realización correcta de cualquier proceso productivo.

Costo de mano de obra: Es la suma de los costos en concepto de mano de obra usado para la construcción una obra, el cual consiste en el personal humano que estará directamente en el proyecto.

Costo de materiales: Es la suma de los costos de los diferentes materiales necesarios para la elaboración de un producto.

Cubierta de techo: Es la capa superior con la que se forra el edificio para evitar la filtración del agua y otros a su interior, además aísla los interiores a la acción de los elementos como el viento y los rayos solares.

Estribos: Son aros de acero generalmente de diámetro pequeño (1/4" o 3/8"), los cuales resisten los refuerzos de corte de vigas y columnas, y además sirven para confinar el hierro longitudinal.

Fascia: Son protecciones que se usan en remates de techo, cambios de nivel en los mismos cubriendo los puntos vulnerables a las filtraciones.

Fino: Es una capa muy delgada de mezcla fina, la cual consta de cemento, cal y arenilla fina con agua con la cual se recubre el repello para lograr una apariencia más fina y uniforme.

Formaleta: Es un molde fabricado de madera, hierro u otro material que reproduce fielmente la cara exterior de las estructuras de concreto, y en el cuál es vaciado el concreto en su forma líquida mientras se endurece.

Grava: Son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas y que tienen más de dos milímetros de diámetro. Dado el origen, cuando son acarreadas por las aguas las gravas sufren desgaste en sus aristas y son, por lo tanto, redondeadas. Sus partículas varían desde 7.62 cm (3") hasta 2.0 mm.

Gypsum: Es una mezcla de materiales compuestos de sulfato de calcio con agua cristalizada a un 20% de peso neto del material de la roca en forma de lámina, esto le da una resistencia al fuego haciéndolo adaptable para propósitos de construcción en cielos rasos y particiones.

Jambas: Son los remates o marcos verticales que se re realizan a las puertas y ventanas

Lechada: Mezcla de material cementante, agregado fino y suficiente agua que produce una consistencia que se puede colar sin segregación de los ingredientes.

Losa: Es un elemento estructural formado por un piso aéreo de concreto reforzado u otro material similar, dispuesto a paneles los cuales se apoyan en las vigas y estas a su vez en las columnas.

Mortero: Es una mezcla plástica obtenida con uno o varios aglomerantes, arena y agua que sirve para unir elementos de construcción, recubrimientos o prefabricaciones de unidades de construcción.

Parrilla: Se llama así a la parte inferior de una zapata que entra en contacto directo con el suelo o suelo cemento que se diseñó previamente según el estudio de suelo.

Planificación de obra: Es el conjunto de actividades tendentes a simular la realización de un trabajo, ordenándolo de la manera más económica posible y previendo todas las acciones para la ejecución del mismo.

Refuerzo principal: Es el refuerzo de acero longitudinal en vigas, columnas y con un mayor espesor en losas, que son los que toman los esfuerzos de tensión en concreto reforzado.

Repello: Es una capa de mortero de un centímetro o más de espesor con la que se recubre la pared de mampostería que ha sido levantada y sirve para protegerla, logrando una superficie uniforme y de buena apariencia.

Suelo cemento: Es una mezcla de suelo con un porcentaje de cemento y agua que se utilizan mayormente en suelos arenosos. Este se puede utilizar para lograr una mayor resistencia de la estructura sobre el suelo.

Take-Off: Son todas aquellas cantidades de materiales que involucran los costos de una obra determinada, dichas cantidades están medidas en unidades como: metros cúbicos, metros lineales, metros cuadrados, quintales, libras, kilogramos etc. De las cuales dependerá gran parte del presupuesto.

Vigas: Son elementos estructurales horizontales o inclinados que generalmente reciben carga transversal, produciendo esfuerzo de tensión y compresión en sus secciones.

Vigas a sísmicas: Son las vigas inferiores en las estructuras y las que ligan la parte inferior de las columnas.

Viga corona: Es la viga superior o de remate de pared que unen la parte superior de las columnas. Pueden ser de cargas o de remate.

Zapata: Son elementos estructurales reforzados o sin reforzar, que sirven para transmitir las cargas de las columnas a la tierra firme.

RESUMEN

El presente proyecto consiste en la ampliación de una sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco en el municipio de Bluefields, la cual beneficiara a la población, principalmente a personas con cáncer.

La ampliación de la sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco consta de 4 (cuatro) dormitorios con sus respectivos servicios sanitarios, sala de espera y servicio sanitario, consultorio, bodega, estación de enfermería, pasillos y espacio de jardinería, con esto se obtiene un área de 389.93 metros cuadrados, incluyendo paredes. Al contar con estos ambientes permitirá brindar un mejor servicio especializado de atención a pacientes, y contará con más espacio de infraestructura que el área existente y así, brindar mayor cobertura a las zonas urbanas, rurales y municipios aledaños que no brindan este servicio.

Esta propuesta contempla planos, presupuestos, cronograma de actividades de ejecución y diseños técnicos considerando los manuales y reglamentos de construcción nacional e internacional.

El proyecto está evaluado para un monto de finalización aproximadamente **C\$ 4, 898,303.07** (cuatro millones ochocientos noventa y ocho mil trescientos tres córdobas con cero y siete centavos) o su equivalente en dólares de **\$ 144,067.74** (Ciento cuarenta y cuatro mil sesenta y siete dólares con setenta y cuatro centavos). A realizarse en un tiempo de **120 días** hábiles sin incluir feriados y vacaciones equivalentes a 4 meses.

Palabras claves, sala de oncología, cáncer, construcción, ampliación, cobertura.

ASBTRACT

This project consists of the expansion of an oncology room at the Ernesto Sequeira Blanco Regional Hospital in the municipality of Bluefields, which will benefit the population, mainly people with cancer.

The expansion of the oncology room at the Ernesto Sequeira Blanco Regional Hospital consists of four bedrooms with their respective sanitary services, waiting room and sanitary service, consulting room, cellar, nursing station, corridors and garden space, with this an area of 389.93 square meters is obtained, including walls. By having these environments, it will provide a better specialized service for patient care, and it will have more infrastructure space than the existing area and thus, provide greater coverage to urban, rural and neighboring municipalities that do not provide this service.

This proposal includes plans, budgets, schedule of execution activities and technical designs considering the national and international construction manuals and regulations.

The project is evaluated for a completion amount of approximately C \$ 4, 898,303.07 (four million, eight hundred and ninety-eight thousand, three hundred and three cordobas with zero and seven cents) or its dollar equivalent of \$ 144,067.74 (one hundred and forty-four thousand and sixty-seven dollars and seventy-four cents). To be carried out in a period of 120 business days without including holidays and vacations equivalent to 4 months.

Keywords, oncology room, cancer, construction, extension, coverage.

I. INTRODUCCION

Según la Constitución Política de Nicaragua en su artículo 59 establece que: Los nicaragüenses tienen derecho, por igual, a la salud. El Estado establecerá las condiciones básicas para su promoción, protección, recuperación y rehabilitación. Corresponde al Estado dirigir y organizar los programas, servicios y acciones de salud y promover la participación popular en defensa de la misma. Los ciudadanos tienen la obligación de acatar las medidas sanitarias que se determinen.

La oncología es la especialidad médica que estudia y trata las neoplasias, pero con especial atención a los tumores malignos o cáncer. El diagnóstico y tratamiento del cáncer pueden ser a través de la aplicación de la cirugía y terapias no quirúrgicas, como la quimioterapia, radioterapia y otras modalidades.

En el año 2013 se inauguró la Unidad Regional de Oncología en el Hospital Ernesto Sequeira Blanco de la ciudad de Bluefields, brindando de esta manera atención y tratamiento a la población que padece algún tipo de cáncer en un espacio anexo al Hospital en el costado este, con un área aproximada de 233 metros cuadrados de construcción.

Este proyecto de ampliación de sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco es de suma importancia ya que actualmente es la única instalación existente en la Región Autónoma Costa Caribe Sur con sede en Bluefields. Por tanto, al brindar una extensa cobertura de nivel regional donde se atiende a la población Bluefields y demás municipios aledaños, la instalación no alberga suficiente capacidad de atención y demanda necesaria a pacientes que requieren tratamiento contra el cáncer.

El proyecto ampliación de sala de oncología, contribuirá con el desarrollo de esta ciudad, mejorando las condiciones de salud de los habitantes, aportando espacios físicos adecuados que tengan facilidad para este servicio, reuniendo los requisitos más propicios.

II. ANTECEDENTES

El Hospital Ernesto Sequeira Blanco ubicado en el municipio de Bluefields fue fundado en agosto del año de 1984, siendo un centro de referencia regional. Por ende, el hospital hasta estos momentos desde su fundación funciona en calidad de diversos servicios tanto en administración, nutrición, intendencia y mantenimiento, servicio de cuidados profesionales, emergencia y consulta externa, sin obviar algunas especializaciones para el fortalecimiento de sus capacidades a los pacientes.

El servicio de emergencia brinda atención a las 24 horas del día que cuenta con médicos generales, médicos en servicio social, personal de enfermería, camilleros-mensajeros, personal de seguridad, la cual se atienden a la población general.

En el mes de febrero del año 2013 fue inaugurada la Sala de Oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco, En el marco del proyecto de **“Fortalecimiento de la capacidad de resolución del SILAIS de la RAAS en la prevención y atención gineco-oncológica mediante la creación de capacidades humanas y dotación de equipos e infraestructuras adecuadas”**. Por ello, se logró la construcción, equipamiento y capacitación con el apoyo de la Junta de Andalucía y en coordinación con el Gobierno Regional Autónomo de la RAAS y el Ministerio de Salud.

La construcción cuenta con dos dormitorios con capacidad 8 pacientes y servicio sanitarios en cada dormitorio, cuenta con área de recepción, cuarto de preparación de medicamentos, consultorio de valoración y estación de enfermería.

III. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

3.1 Necesidades que originan la formulación del proyecto

La capacidad actual de la sala de oncología del Hospital Ernesto Sequeira es reducida para la cantidad de pacientes que acuden a recibir su tratamiento de quimioterapia ya que solo cuenta con 6 camas para atención y hospitalización, esto provoca que algunos pacientes no puedan ser atendidos en dicha sala teniendo que acudir a hospitales de la ciudad de Managua, esto genera gastos económicos que en ocasiones los pacientes no pueden cubrir.

La sala de espera es un área bien reducida con capacidad de 10 personas sentadas y el consultorio médico no cuenta con camilla. La construcción ayudara a la sala existente remodelar y utilizarse para salas de aplicación de quimioterapias.

También algunos esquemas de quimioterapia incluyen fármacos cuya aplicación requieren más de 5 días de hospitalización, por ello a veces los pacientes que reciben estos tipos de quimioterapia, por el poco espacio que existe en la sala de oncología actualmente, deben de permanecer en sala de otras especialidades que no tienen las condiciones óptimas para albergarlos.

Ilustración 1 Dormitorio existente de 6 camas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 2: Dormitorio existente de 6 camas



Fuente: Elaboración propia

El acceso a la sala de oncología del Hospital Ernesto Sequeira Blanco actualmente es a través de la sala de cirugía y ortopedia, el cual colinda con el cuarto de aislamiento para enfermos con heridas infectadas esto pone en riesgo que se pueda generar una sobreinfección en los pacientes que reciben quimioterapia en la sala de oncología.

Así mismo el hospital no cuenta con un área especializada para la atención de niños y niñas con cáncer, provocando que la probabilidad que ellos y ellas puedan curarse se vea reducida.

La sala de espera también es reducida para la cantidad de pacientes que acuden a consulta actualmente debido a que la unidad se construyó al final del pasillo del pabellón de hospitalización de cirugía.

Ilustración 3: Sala de espera existente



Fuente: Elaboración propia

La ampliación de esta sala será importante, debido a que aumentara la atención a pacientes que padecen del cáncer, elevando así, la posibilidad que puedan curarse de esta enfermedad. Con la ampliación de la sala también se podrá dar cobertura a pobladores que viven en los municipios y comunidades aledañas a la ciudad.

3.2 Análisis de riesgos a desastres

3.2.1 Análisis de emplazamiento

La evaluación in situ permite valorar las características generales del sitio propuesto para ubicar el proyecto y evitar o prevenir potenciales riesgos e impactos ambientales que atentan contra la sostenibilidad, adaptabilidad y funcionalidad de su infraestructura, tales como:

- Peligrosidad del sitio debido a factores naturales o antrópicos que pueden dañar el proyecto.
- Evitar efectos ambientales negativos del proyecto.
- Valorar e identificar aspectos legales, técnicos y normativos del proyecto que entren en contradicción con el marco jurídico.
- Evitar efectos sociales indeseables generados por el proyecto.
- Buscar la máxima adaptabilidad entre el sitio y el tipo de proyecto.

La evaluación del emplazamiento se encuentra dentro de los criterios de elegibilidad de los proyectos del SNIP y este procedimiento se debe aplicar para los proyectos contemplados en la categoría ambiental IV, tanto para nuevas construcciones, como reemplazos y ampliaciones, cuando éstas últimas conlleven a inversiones cuyo alcance físico sobrepase el 50% del volumen de la infraestructura que se va a ampliar.

La evaluación del emplazamiento es un instrumento que se utiliza en la fase de pre factibilidad del proyecto y permite advertir oportunamente a la población, a las autoridades municipales y a otros actores institucionales, el grado de peligro del sitio ante desastres, los efectos ambientales adversos y/o efectos sociales indeseables que pudieran generarse debido a la decisión de ubicación del proyecto.

Este proyecto está en la categoría IV de la clasificación ambiental de los proyectos según decreto 76-2016 sistema de evaluación ambiental, Aprobado el 19 de diciembre del 2016 Publicado en La Gaceta N° 248 del 22 de diciembre del 2006 por el Presidente de la Republica de Nicaragua. Establece en el Artículo 7.- Proyecto de Bajo Impacto Ambiental. Los proyectos no considerados en las Categorías I, II y III son los proyectos que pueden causar Bajos Impactos Ambiental De conformidad con el artículo 25 de la Ley N° 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, los proponentes deberán presentar el formulario ambiental ante la autoridad municipal correspondiente para la tramitación de la solicitud de su permiso, según los procedimientos establecidos.

En esta categoría agrupan algunos tipos de proyectos del sistema de inversión pública que no están sujetos a los procedimientos ambientales de Ley y que por su incidencia ambiental deberían llevar durante su ciclo de vida un conjunto de instrumentos ambientales.

Tabla 1: Factores Ambientales

FACTORES AMBIENTALES			Excavación de Tierras	Corte y relleno	Extracción de material de cantera	Transporte de materiales	Realización de mezcla	Realización de obras	Reparación de Obras	Uso de locales
CATEGORIAS	COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO O TRIBUTO (FACTOR AMBIENTAL)								
SUBSISTEMA MEDIO FISICO	MEDIO FISICO INTERNO	AIRE	Nivel de CO, Hidrocarburos, etc.							
			Polvo	X	X	X	X	X	X	X
			Ruido	X	X	X	X	X	X	X
		CLIMA	Lluvias, viento, radiación.	X	X	X	X	X	X	X
		SUELOS	Relieve y carácter topográfico	X	X					
			Contaminantes suelo	X	X					
			Capacidad agrológico	X	X					
	MEDIO FISICO BIOTICO	VEGETACION	Especies protegidas							
			Pastizales, cultivos, etc							
		FAUNA PROCESOS BIOTICOS	Especies Protegidas y animales							
			Cadenas tráficas y reproductivas							
		FAUNA	Movilidad de especies y comportamiento							
		PROCESOS BIOTICOS ECOSIST. ESPEC PAISAJE	Perturbaciones							
			Ecosistemas especiales							

SUBSISTEMA SOCIO ECONOMICO	MEDIO FISICO		Unidades de paisaje								
		CULTURALES	Patrimonio artísticos o Históricos								
		DINAM POBLACION	Movimiento migratorio, inmigratorios								
		ESTRUCTURA POBLACIONAL	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X
	POBLACION	DINAM POBLACION	Ocupación Laboral por sector de actividad	X	X	X	X	X	X	X	X
		CARACTERISTICAS CULTURALES RENTAS	Ocupación Laboral	X	X	X	X	X	X	X	X
			Interacciones sociales	X	X	X	X	X	X	X	X
			Estructuras de la propiedad								
			Tradiciones								
			Renta por capital								
			Valor Del suelo								
		ACTIV, Y RELACION ECONOMICAS	Actividades económicas	X	X	X	X	X	X	X	X
			Mercados	X	X	X	X	X	X	X	X
	USO DEL SUELO RUSTICO	PRODUCTIVO	Suelo agrícola								
			Suelo forestal								
			Suelo Ganadero								
			Uso Industrial								

Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Análisis de vulnerabilidad

La ubicación geográfica del municipio de Bluefields hace que sea vulnerable ante amenazas ambientales como huracanes y ondas tropicales, por tanto, sea catalogado zona subtipo de trópico-húmedo, caracterizada por las temperaturas altas con lluvias abundantes y regulares superiores a 2500 mm por año y 6000 mm en zonas muy húmedas. Por tanto, por todas estas consideraciones climatológicas el diseño de construcción se debe considerar en:

- El diseño de techo según RNC (Reglamento Nacional de la Construcción) debe ser no menor al 30% de pendiente y tipo cuatro caídas (cuatro aguas).
- Mejoramiento en base de cimientos por el tipo de suelo y saturación de agua.
- Considerar más espesor de recubrimiento en secciones estructurales en vigas, columnas y fundaciones para dar mayor impermeabilidad al concreto.
- El uso de estructuras metálicas debe ser o considerar no exponer a la intemperie sin curarlo con fibra de vidrio y selladores con base de agua y pintura.

3.3 Análisis de los recursos disponibles

El proyecto para su ejecución cuenta con la aprobación y apoyo del Gobierno Regional, Municipal y SILAIS. La gestión para la adquisición del presupuesto para la construcción de la infraestructura del proyecto será a través de organismos internacionales cooperantes.

El terreno disponible que cuenta el hospital para este proyecto está ubicado al este de la propiedad teniendo una extensión de área de 1300 metros cuadrados aproximadamente con respecto a la poligonal, con una topografía de niveles no muy excedentes de 0.00 a 0.60 centímetros que facilita para los cortes y rellenos del trabajo de movimiento de tierra.

El sitio cuenta con agua potable, energía eléctrica las 24 horas del día, además que cuenta con una planta generadora de energía que se activa automáticamente en caso de interrupciones del circuito eléctrico. La accesibilidad al sitio es a través de una calle adoquinada que transita en el costado sur del hospital.

Ilustración 4: Calle de adoquín para acceso hacia la sala de oncología existente



Fuente: Elaboración propia

IV. OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1 Objetivo general

- Formular propuesta para ampliación de la sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco, basándose en el Reglamento de Construcción RNC-07, con la finalidad de mejorar el servicio de salud a los pobladores de la ciudad de Bluefields que padecen de cáncer.

4.2 Objetivo de ejecución

- Realizar levantamiento físico con cinta métrica de la sala actual de oncología del Hospital Ernesto Sequeira Blanco con la finalidad de conocer las condiciones de sus respectivos ambientes e infraestructuras.
- Elaborar levantamiento topográfico con estación total en el terreno propuesto donde se pretende realizar la ampliación de la sala de oncología.
- Realizar planos arquitectónicos, planos estructurales, sistema eléctrico y sistema hidrosanitario de la ampliación de la sala de oncología utilizando el software AutoCAD y Sketchup.
- Determinar el costo y presupuesto para su futura ejecución, a través de planos, especificaciones técnicas y el software Microsoft Excel.

4.3 Objetivo de operación

- Ofrecer alternativas de empleos directos e indirectos a la población de la ciudad Bluefields, contribuyendo de esta manera a mejorar su calidad de vida.
- Brindar a la población de la ciudad urbana y rural que padece cáncer, un espacio amplio y con mejores condiciones para que pueda realizar su respectivo tratamiento.

V. JUSTIFICACIÓN

La sala de oncología del Hospital Ernesto Sequeira Blanco de la ciudad de Bluefields no cuenta con las condiciones apropiadas para atender a varios pacientes que padecen del cáncer, ya que actualmente solo cuenta con 6 camas en el dormitorio y la demanda es mucho mayor, no hay suficiente personal y las quimioterapias no se aplican en su totalidad por el espacio reducido al igual que la sala de espera, de manera que hay pacientes que deben de estar viajando a la ciudad de Managua para realizarse sus respectivos tratamientos, asumiendo gastos económicos elevados que en ocasiones no pueden cubrir.

Los beneficiados directamente de este proyecto son la población del municipio de Bluefields que padecen de cáncer, la cual usarán las instalaciones de esta infraestructura para poder obtener atención médica de calidad. Desde el momento de la inauguración de la infraestructura existente se han detectado a 355 pacientes según la Dirección del Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco.

Con esta ampliación se espera atender una gran cantidad de pacientes un aproximado de 30 a 50 pacientes por día, procedentes de la zona urbana y rural del municipio y de la región, puede albergar o tener internado a 32 pacientes, además que algunos pacientes tendrán la posibilidad que se detecte temprano el cáncer, aplicándoles tratamiento enseguida para elevar de esta manera la probabilidad de poder curarse y salvar sus vidas.

Se mejorará también las condiciones en las realizaciones de terapias y tratamientos, con un amplio espacio adecuado para una mayor atención, beneficiará a los pacientes de cáncer de zonas rurales donde podrán albergar unos días antes y después de recibir su tratamiento.

VI. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

6.1 Localización del proyecto

El proyecto “Ampliación de la sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco”, se realizará en la ciudad de Bluefields, cabecera departamental de la Región Autónoma Costa Caribe Sur (R.A.C.C.S).

La ciudad de Bluefields es un municipio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur de Nicaragua. Su cabecera municipal es Bluefields está ubicada entre las coordenadas 12° 00' de latitud norte y 83°45' de longitud oeste, que actualmente es sede administrativa del Gobierno Regional Autónoma de la Costa Caribe Sur.

La cabecera municipal está ubicada 365 km de Managua- Bluefields (Distancia en autobús con una duración de 6 horas a una velocidad de 80 km/h), Distancia en avión en línea recta (271 km, Duración de viaje 45 min).

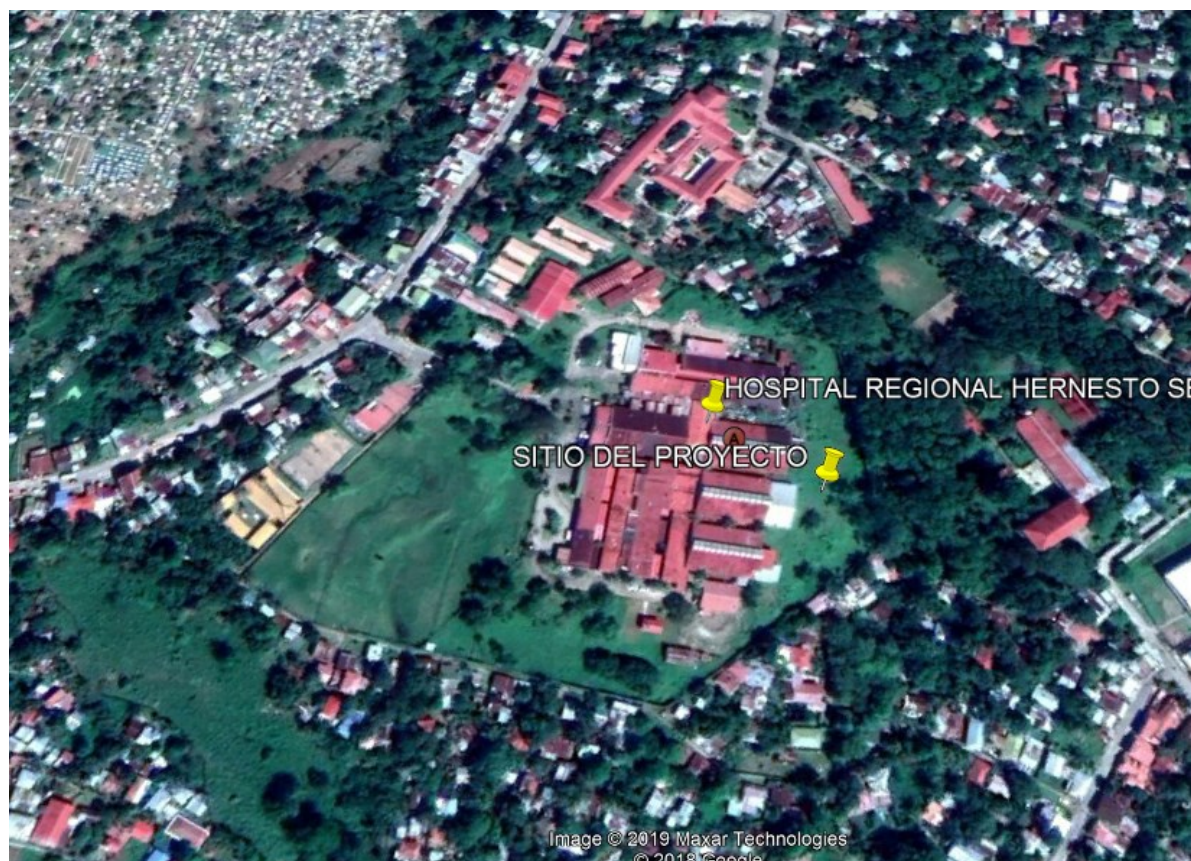
Tiene 4,774.75 km² Según la Ley de División Política Administrativa (DPA) de la Republica de Nicaragua. Su altitud es de 20 metros sobre el nivel del mar (INETER 2000). Este municipio colinda al Norte con el municipio de Kukra Hill, al Sur con los municipios de San Juan del Norte y El Castillo, al Este con el Mar Caribe y al Oeste con los municipios de Nueva Guinea y El Rama.

Ilustración 5: Mapa de macro localización del proyecto



Fuente: mapanicaragua.com

Ilustración 6: Mapa de micro localización del proyecto



Fuente: Elaboración en Google Earth punto de referencia

6.2 Cobertura del proyecto

La población de la ciudad de Bluefields según los indicadores especiales para la programación y planificación en la salud pública SILAIS RACCS, años 2019, hay 57,302 habitantes. La población se divide en zona urbana y rural con aproximadamente de 38,697 y 18,605 en el área rural, donde 16,684 están en la etapa de la niñez (1 a 14 años de edad), 31,462 en la etapa de la juventud (15 a 49 años), y 7,856 en la etapa adulta (50 años a más), la cual el 0.62% de pacientes de con cáncer resultará beneficiada directamente.

Este proyecto tiene como fin beneficiar a la población de Bluefields, comunidades y municipios aledaños que no cuentan con este servicio y así generando la posible detección temprana a la enfermedad y realizar los estudios pertinentes.

(INTUR, 2020)

Tabla 2: Composición de la población según ubicación territorial

Total		Urbana		Rural	
Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
57,302	100	38,697	68	18,605	32

Fuente SILAIS, Proyecciones de población en base al Censo Nacional 2019.

Tabla 3: Índice de necesidades básicas insatisfechas, tasa de crecimiento y densidad poblacional.

Condición social en porcentaje (%)		
Pobres	Pobreza extrema	No pobres
33.1% (NBI-SAS)	63.1%	3.8%
Tasa de crecimiento (1971-2002)		
3.23% anual(1971-1995)	8.10%anual (1995-2000)	3.10% (2002)
Densidad poblacional		
9.5 Habitantes por km ²		

Fuente SILAIS, Proyecciones de población en base al Censo Nacional 2019

Densidad poblacional, se define como la población por unidad de superficie terrestre, supone una distribución uniforme de la población en el territorio; el ubicado utilizado en los cuadros y mapas presentados expresa el número de habitantes por km².

Ilustración 7: Población, superficie y densidad de población de la RACCS

		Población		Superficie	Densidad de
		Total	%	Km. ²	Población
	Región Autónoma Atlántico Sur	306 510	100.0	27 260.1	11.2
	Desembocadura de Río Grande	3 585	1.2	1 738.3	2.1
	Laguna de Perlas	10 676	3.5	1 963.4	5.4
	El Tortuguero	22 324	7.3	3 403.1	6.6
	La Cruz de Río Grande	23 284	7.6	3 448.5	6.8
	Kukra - Hill	8 789	2.9	1 193.2	7.4
	Bluefields	45 547	14.9	4 774.8	9.5
	El Rama	52 482	17.1	3 752.9	14.0
	El Ayote	12 417	4.1	831.	14.9
	Paiwas	31 762	10.4	2 088.6	15.2
	Muelle de los Bueyes	22 082	7.2	1 379.8	16.0
	Nueva Guinea	66 936	21.8	2 677.5	25.0
	Corn Island	6 626	2.2	9.	736.2

Distribución de la población por sexo, edad y etnia.

Población por sexo.

Tabla 4: Cantidad de mujeres y hombres en porcentaje, en el municipio de Bluefields

Fuente	% Mujeres	% Hombres
INEC 2002	51.9	48.1
Alcaldía de Bluefields	52.0	48.0
TGL INIFOM(1999)	52.0	48.0

Población por etnias

La población del municipio de Bluefields es multiétnica, multilingüe y multicultural, habitando cinco de los seis grupos étnicos de la RACCS, los que se distribuyen de la siguiente forma: Mestizos 59%, Creoles 34%, Miskitos 3%, Garífunas 2% y Ramas 2% y es la única zona de Nicaragua en que habita este grupo étnico, se estima que de la población rural el 80% lo conforman los mestizos

Tabla 5: Total de grupos étnicos por porcentaje

Mestizos	Creoles	Miskitos	Garífunas	Ramas
59 %	34%	3%	2%	2%

Tabla 6: Población por pueblos indígenas y afro descendientes, según regiones autónomas y municipio de Bluefields 2019

Región Autónoma/Municipio	Pueblos indígenas y población afro descendientes						
	Miskitos	Mayagnas	Ulwas	Ramas	Creoles	Garífunas	Total
RACCS	108,886	7,383	59	220	1,986	99	118,723
RACCN	8,544	106	77	1,450	18,779	1,200	30,156
Bluefields	1,300	40	36	1,123	10,567	200	13,266

Bluefields es la única zona de Nicaragua donde habita el grupo étnico Rama, con un total de 118 familias, distribuidas en las comunidades de Rama Cay (105 familias) y Long Beach (12 familias); según MINSA 2019.

Rama Cay es una isla en el litoral sur del municipio de Bluefields; en ella habitan 980 personas, todos de la etnia y siendo en su mayoría niños y niñas, según datos que manejan sus dirigentes. Se calcula que existen un total de 1,150 personas con predominio étnico Rama ubicados en su isla al sur de Bluefields y disperso en Patchi Rivers; Kukra Rivers, en la zona del Río Punta Gorda, Río Maíz y Río Indio, de unos 800 indígenas sin mestizaje contabilizados hace cuatro décadas, solo están quedando unas 380 Ramas en la actualidad.

Tabla 7: Barrios que conforman el casco urbano de la ciudad de Bluefields

Barrios de la ciudad de Bluefields		
San Mateo	Pancasan	Fátima
Nueva york	Old Bank	Central
Teodoro Martínez	Beholdeen	Santa Rosa
Ricardo Morales Áviles	Pointeen	Loma Fresca
Tres Cruces	Punta Fría	San Pedro
19 de Julio	Canal	El Bluff

Fuente SILAIS, Proyecciones de población en base al Censo Nacional 2019.

El municipio de Bluefields está conformado 18 barrios y un puerto que le dan resplandor a una ciudad conjunto con 25 comunidades rurales. La cabecera municipal se encuentra en la parte media oeste de la cuenca de la bahía del mismo nombre; que en su parte este está semi-cerrada por la península del Puerto El Bluff.

6.3 Estudios previos

6.3.1 Estudio de suelo

Los suelos del municipio de Bluefields son típicos de la provincia geomorfológica planicie costanera del Atlántico, con una zona plana paralela a la costa que presenta pendientes desde 0 a 30 m. sobre el nivel del mar con pendientes de 0-1%, sometida a inundaciones frecuentes, y la zona intermedia que va de 30 a 100 msnm, con terreno ondulado en pendientes de 0-15%. La pendiente del terreno en toda la unidad es irregular y las áreas están seccionadas por una red abundante de drenes naturales, que ofrecen un buen escurrimiento superficial.

Estos suelos en su mayor parte son profundos, de textura moderadamente fina y buen drenaje; están compuestos por minerales muy ácidos, ricos en sílice y aluminio (hasta 50%), con poca reserva de bases y pocos nutrientes; contienen generalmente gran cantidad de piedra y gravas silíceas. Como consecuencia, los suelos derivados de estos materiales son muy ácidos, muy pobres en bases, ricos en aluminio y de baja fertilidad.

Por tanto, se tomó en consideración el estudio de suelos del proyecto de construcción del puente Miraflor en la ciudad de Bluefields, Barrio San Pedro-Santa Rosa, realizado por la empresa DYSCONSA (Diseño Y Supervisión, Control de Calidad S.A). Este estudio fue realizado en el año 2016. Se toma en cuenta este estudio debido a que el hospital actualmente carece de estudios de suelos de su terreno, además que el MINSA a nivel central tiene normados las dimensiones de los elementos estructurales en distintas zonas del país.

El estudio realizado se consideró el análisis estratigráfico, resistencia a la penetración estándar, nivel freático y humedad natural, consideraciones sísmicas, coeficiente de balasto, parámetros físicos-mecánicos.

Para la investigación de las condiciones del sub-suelo se ejecutaron dos (2) sondeos mecánicos, ubicados en agua.

Las profundidades de cada uno de los sondeos fueron las siguientes:

Tabla 8: Profundidad de Sondeos Mecánicos

No. Sondeo	Profundidad de Sondeo Pié (metro)
1	27'0" (8.23 m)
2	33'0" (10.06 m)

Fuente: Ensayo de suelo

Los trabajos de perforación se efectuaron por percusión con un equipo portátil marca ACKER AMC 2, modelo de cabrestante motorizado, provisto de un motor BRIGGS STRATON de 5.5HP, con su trípode, barrenos y demás herramientas de perforación. Para efectuar el sondeo se hincó 6 pulgadas el muestreador estándar o saca muestras dividido, efectuando el conteo del número de golpes requerido para hincarlo a dicha profundidad, durante la ejecución de los sondeos se realizó para cada etapa de perforación, el Ensayo de Penetración Estándar (SPT) de acuerdo al método ASTM D 1586-99 ("Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils"1), extrayéndose de manera continua en toda la profundidad de la perforación en los sondeos, muestras semi-alteradas del sub-suelo correspondientes a cada etapa de penetración y para fines de identificación, por medio de la cuchara partida o penetómetro normal (split spoon).

Cada vez que se hince 6 pulgadas el muestreador al ir avanzando la perforación, se obtienen las muestras extraídas de los sondeos las que se protegieron adecuadamente en cajas de madera separadas por un taco de en el cual se indica la profundidad dichas muestras las cuales son almacenadas para su preservación y traslado adecuado al laboratorio donde se clasificaron visualmente y al tacto por de acuerdo a la normativa ASTM D 2488-00 (“Practice for description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure”²), se obtuvieron muestras de suelo en campo las cuales fueron trasladadas al laboratorio, una vez trasladadas las muestras tomadas en el campo, se procedió a seleccionar los materiales similares, obteniéndose de esta manera un total de veintiséis (26) muestras típicas para su clasificación definitiva a las que se le efectuaron las pruebas necesarias para su identificación definitiva de acuerdo al método de Clasificación ASTM D 2487-00 Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)¹.

También se tomaron muestras del sub-suelo, protegidas en bolsas plásticas selladas las que se rotularon con el número del sondeo y la profundidad a la cual fue tomada la muestra, las que luego fueron llevadas al laboratorio para la obtención del contenido de humedad natural.

Para clasificar y determinar las propiedades físicas y mecánicas de los tipos de suelos presentes en el sitio en estudio se ejecutaron diferentes ensayos de laboratorio de suelos sobre las muestras recuperadas en cada estrato del sub-suelo, dichas muestras se sometieron a los siguientes tipos y procedimientos de ensayos de laboratorio:

Tabla 9: Tabla de tipos de ensayo

No.	Tipo de Ensayo	Norma ASTM
1	Análisis Granulométrico	ASTM D-422
2	Límites de Atterberg	ASTM D 4318 – 00
3	Clasificación SUCS	ASTM D 2487 – 00
4	Humedad Natural	ASTM C 566 – 04

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos de los dos primeros tipos de ensayos, se clasificaron los suelos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) ASTM D 2487 – 00.

Estratigrafía

La estratigrafía del sub-suelo en la zona del proyecto es uniforme en cuanto a conformación del sub-suelo ya que del análisis de los resultados de los ensayos realizados a los materiales extraídos de los sondeos, podemos asegurar que el subsuelo hasta las profundidades exploradas, se encuentra compuesto en su mayoría por suelos cohesivos como limos de alta compresibilidad y arcillas de baja y alta plasticidad tipo MH y CH respectivamente, también encontramos un estrato de arena arcillosa en el sondeo No 1.

Nota: LL= Límite Líquido, LP= Límite Plástico, IP= Índice de Plasticidad, NP=No Plástico, No 4= % que pasa el tamiz No.4, No 200= % que pasa el tamiz No. 200. SUCS= Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, %G, %S, %F = Porcentajes de Grava (G), Arena (S) y Finos (F).

Con el fin de proporcionar parámetros para el análisis de socavación, en la quebrada del puente estudiado, se presentan en este Informe el D50 y D90 de cada estrato de suelo obtenido de cada SPT hecho en cada uno de los sondeos. El D50 es el diámetro de suelo por el cual pasa el 50% de las partículas de ese suelo (Diámetro medio), y el D90 es el diámetro de suelo por el cual pasa el 90% de las partículas de ese suelo, parámetros físicos necesario para la determinación de la socavación en el lecho del Rio (Ver Resultados de Curvas Granulométricas en Anexos 2).

Resistencia a la Penetración Estándar (SPT)

De acuerdo a las características del subsuelo encontrado se permite definir los tipos de suelo en cuanto a su capacidad de carga y comportamiento ante cargas estáticas o dinámicas, la Resistencia a la Penetración Estándar (SPT) encontrada por medio de cada uno de los sondeos de los suelos existentes en el sitio del proyecto, es bastante similar entre sí, en general ésta aumenta con la profundidad.

Sondeo #1

En este sondeo encontramos un suelo de consistencia blanda a partir de la superficie hasta 1.50 metros de profundidad con valores de resistencia de 4 a 18 golpes/pie. Seguidamente la resistencia aumenta a medida que se profundiza con valores de 21 a 95 golpes/pie.

Sondeo No 2:

En este sondeo localizamos a partir de la superficie hasta 7.0 metros de profundidad promedio, suelos de consistencia blanda con valores de resistencia entre 2 y 14 golpes/pie, esto indica que no es apto para cimentar por su baja capacidad soporte. Seguidamente la resistencia aumenta a medida que se profundiza con valores de 32 a 100 golpes/pie el cual nos indica que es un suelo firme de consistencia compacta a muy dura.

En las tablas presentan los parámetros de las consideraciones geotécnicas descritas anteriormente en los diferentes registros de perforación para el establecimiento de las propiedades mecánicas de los diferentes estratos encontrados en cada perforación en mención.

Tabla 10: Parámetros geotécnicos en suelo arenas y valores de capacidad de carga

Capacidad de Carga kg/cm^2	2.50
Suelos cohesivos Coeficiente de Balasto kg/cm^3	13.09
Suelos granulares Coeficiente de Balasto kg/cm^3	5.00

Fuente: Elaboración propia

Parámetros físico - mecánicos del subsuelo

En el cuadro siguiente se presentan a manera de referencia, los parámetros físico-mecánicos de los estratos representativos, con la aclaración de que éstos fueron, obtenidos de correlaciones con el SPT.

Tabla 11: Parámetros físicos-mecánicos de los estratos representativos

PARÁMETROS	SPT-1	SPT-2
Clasificación SUCS	MH	
Pesos Volumétricos (Kg/m^3)	1,176	1,050
Angulo de Fricción Interna ($^\circ$)	10.0	7.0

Fuente: ensayo de suelo

Los parámetros utilizados en la determinación de la capacidad portante del subsuelo de los materiales que conforman cada estrato, obtenido a partir de los ensayos de laboratorio y de correlaciones existentes entre estos parámetros después de analizar los gráficos de perforación y la resistencia a la penetración estándar (SPT). Se utilizaron los criterios de capacidad de carga desarrollados por Meyerhoff. De acuerdo con la forma en que está calculada la presión admisible del suelo, los asentamientos probables serán perfectamente tolerables para la estructura y probablemente no excederán de 2.5 centímetros (1 pulgada).

Resumimos los resultados del estudio geotécnico en su aspecto más importante que son, la resistencia del suelo que arrojaron las pruebas de penetración efectuadas de acuerdo con la Norma ASTM D 1586-99 y la presión total transmitida por la estructura al suelo en el plano de la profundidad de desplante tomando en cuenta el peso propio de la estructura.

Se obtuvo en cada sondeo la capacidad soporte en las profundidades de desplante que se indican en el cuadro siguiente:

Tabla 12: Capacidad de soporte por sondeo

No. Sondeo	Profundidad de desplante, *(mts)	Presión Admisible Suelo Natural, kg/cm²	Presión Recomendada a Suelo Mejorado, kg/cm²	Profundidad de Mejoramiento, (m)	Profundidad de Excavación *(m)
SPT – 1	2.00	1.45	2.50	1.50	3.50
SPT – 2	2.00	3.20	2.50	3.00	5.0

Fuente: Prueba de ensayo de suelo

Tabla 13: Matriz de resultados

SONDEO	PROF.	MUESTRA	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200	LL	IP	G	S	F	SUCS	AASHTO	DESCRIPCION
SONDEO No 1																				
	0'0" - 1'6"	1	100	100	100	100	100	100	100	93	86	78	50	18	0	22	78	MH	A-7-5(16)	Limo de alta compresibilidad con arena, color cafe
	1'6" - 3'0"	2	100	100	100	100	100	100	100	99	92	86	41	18	0	14	86	CL	A-7-6(16)	Arcilla de baja plasticidad, color cafe claro.
	3'0" - 7'6"	3	100	100	100	100	100	100	100	95	86	78	65	34	0	22	78	CH	A-7-5(29)	Arcilla de alta plasticidad con arena, color rojizo.
	7'6" - 10'6"	4	100	100	100	96	94	86	67	55	40	31	57	28	33	36	31	SC	A-2-7(3)	Arena arcillosa con grava, color rojiza.
	10'6" - 13'6"	5	100	100	100	100	100	97	86	82	76	72	89	48	14	14	72	MH	A-7-5(38)	Limo de alta compresibilidad con arena, color rojo con pintas blancas.
	13'6" - 18'0"	6	100	100	100	100	100	100	90	90	87	82	78	30	10	8	82	MH	A-7-5(32)	Limo de alta compresibilidad con grava, color cafe.
	18'0" - 27'0"	7	100	100	100	100	100	100	100	95	90	90	55	22	0	10	90	MH	A-7-5(24)	Limo de alta compresibilidad, color cafe
SONDEO No 2																				
	0'0" - 6'0"	1	100	100	100	100	100	100	93	92	88	80	64	25	7	13	80	MH	A-7-5(24)	Limo de alta compresibilidad con arena, color cafe.
	6'0" - 10'6"	2	100	100	100	100	100	100	89	85	43	37	50	19	11	52	37	SM	A-7-5(2)	Arena limo arcillosa, color negra.
	10'6" - 15'0"	3	100	100	100	100	100	100	93	88	69	59	56	25	7	34	59	MH	A-7-5(13)	Limo de alta compresibilidad arenoso, color cafe claro.
	15'0" - 19'6"	4	100	100	100	100	100	100	100	98	87	80	57	15	0	20	80	MH	A-7-5(16)	Limo de alta compresibilidad con arena, color verdusco.
	19'6" - 30'0"	5	100	100	100	100	100	100	100	99	94	89	57	17	0	11	89	MH	A-7-5(21)	Limo de alta compresibilidad, color cafe y verdusco.
	30'0" - 33'0"	6	100	100	100	100	100	94	87	84	78	68	53	14	13	19	68	MH	A-7-5(11)	Limo de alta compresibilidad arenoso, color cafe.

Fuente: Prueba de ensayo de suelo

6.3.2 Levantamiento topográfico

El levantamiento fue realizado en el terreno propuesto del proyecto localizado en el hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco costado Este de la propiedad, teniendo una duración de 4 días con 5 horas de trabajo diario.

Para el desarrollo de las actividades de campo se conformó un grupo de topografía coordinado por el topógrafo Ervin Soza Acevedo, que tuvo a su cargo el trazado de la poligonal de base para el levantamiento topográfico del área en estudio y detalles adyacentes.

Ilustración 8: Levantamiento visando puntos



Fuente: Elaboración propia

El grupo se integró con el siguiente personal:

- Topógrafo
- Cadenero 1
- Cadenero 2

Los equipos topográficos que se utilizaron fueron:

- GPS de precisión marca Garmin 64s
- Estación total marca Leica Ts09 Plus
- Herramientas menores
- Programa de cálculo y dibujo
- Otros

En el levantamiento topográfico se estaciono 1000 y BM 1001 con 3 auxiliares para amarre y se pudo visar 386 puntos (ver anexo tabla 26), la cual se consideraron manholes, nivel de terreno natural, edificios, luminarias (poste eléctrico), cerco, sumidero, tuberías, andén, lavaderos, nivel de piso terminado de edificio existente, palmera, cauce, banca de concreto, grada y cunetas.

La altura considerada (Z), en el momento de partida BM se utilizó una altura asumida de 100 metros, por lo que las coordenadas son adquiridas por GPS comercial y no coordenadas de referencia nacional autorizadas por INETER. Por tanto, la utilización de altura asumida es solo para la identificación o reconocimiento de las curvas de nivel topográfico en el sitio.

Ilustración 9: Poligonal de levantamiento topográfico



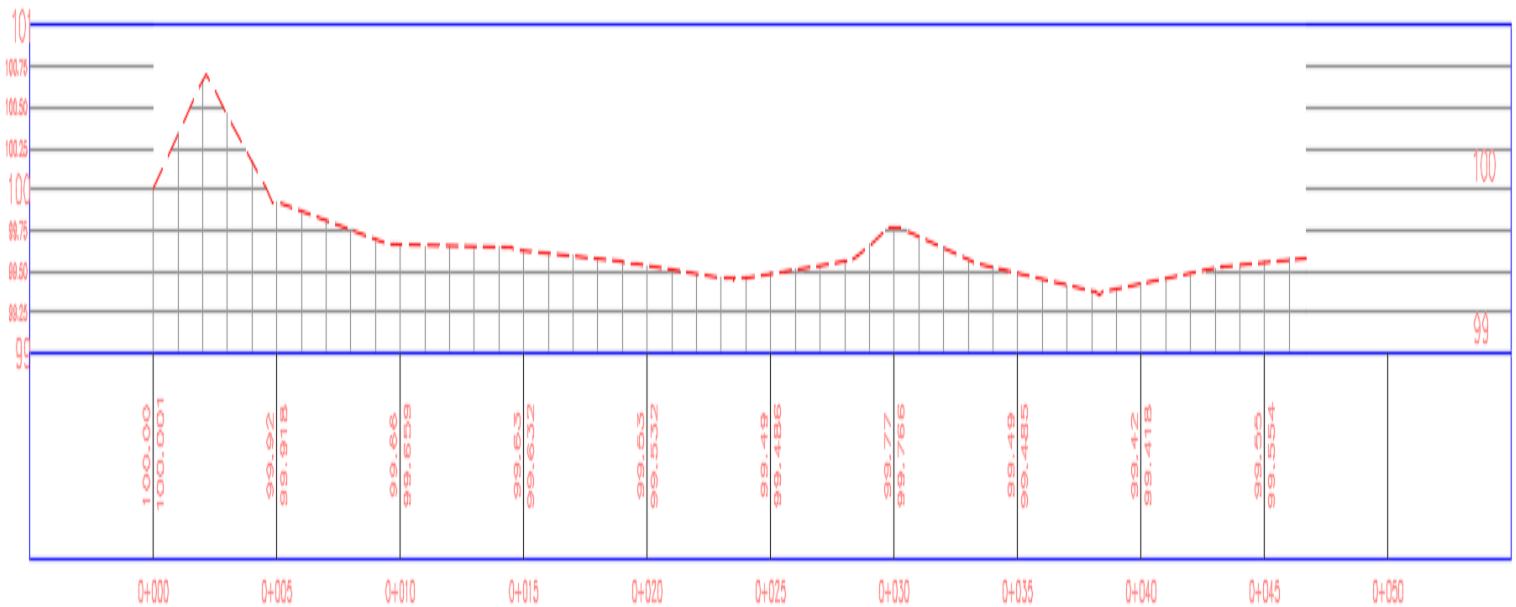
Fuente: Elaboración propia en Google Earth

Ilustración 10: Costado del edificio existente



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11: Gráfica de Perfil Longitudinal del terreno



Fuente: Programa de civil 3d

El cálculo de levantamiento topográfico se encontró curvas de nivel o diferencias de nivel de +0.00 a 0.60 metros con respecto al levantamiento por lo tanto para la ejecución de terracería el nivel promedio debe ser +/-0.30 metros en el área de construcción ya que es el nivel de piso terminado del módulo existente de oncología.

6.4 Ingeniería de proyecto

6.4.1 Obras físicas

El proyecto consistirá en la elaboración de una construcción de obra vertical perteneciente al rubro salud por ende se utilizará el modelo de catálogo etapas y subetapas de NUEVO FISE (Fondo de Inversión Social de Emergencia). El proyecto está contemplado como una obra nueva la cual iniciaría con las etapas iniciales de un proyecto que es de limpieza inicial, terracería hasta acabados y pintura.

Está proyectado realizarse 389.93 metros cuadrados de construcción y en ella definir 353.18 metros cuadrados en ambientes, la cual algunos están conformados por 4 dormitorios con capacidad de 8 camillas y baño sanitario por cada dormitorio, área de estación de enfermería, consultorio médico, sala de espera con capacidad de 30 personas y servicio sanitario, comprende también área de jardinería y bodega.

Las inversiones a futuro está contemplado realizar zona de parqueo como posible segunda etapa del proyecto y acceso vial ya sea de adoquín o concreto hidráulico.

De acuerdo a NTON (Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad Nton 12 006-04), se establecen área mínima para modelo de hospital regional determinando ambiente, arto.6 “Normas para espacios arquitectónicos”.

También ver “Manual de habilitación de establecimientos proveedores de servicios de salud” Elaborado por el ministerio de salud Managua, noviembre-2011. Por tanto, las dimensiones mínimas establecidas de acuerdo a reglamentos se realizó el diseño de ambientes como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14: Ambientes y áreas del edificio

Cuadro de ambientes y áreas		
N°	Ambientes	Áreas (m²)
100	Dormitorio 1	41,68
101	Dormitorio 2	40,94
102	Dormitorio 3	42,16
103	Dormitorio 4	36,61
104	Servicio sanitario 1	19,48
105	Bodega	7,52
106	Pasillo general 1	34,29
107	Estación de enfermería	9,49
108	Pasillo dormitorio	34,77
109	Pasillo general 2	31,26
110	Consultorio	15,35
111	Servicio sanitario 2	2,08
112	Sala de espera	32,95
113	Servicio sanitario 3	4,6
Área total de ambientes		353,18
Área total del edificio (Incluye paredes)		389,93

Fuente: Elaboración propia

La construcción de cimientos está compuesta por zapatas aisladas con pedestales y viga a sismica de concreto reforzado de 3,000 PSI (Pound In Square o Libras sobre pulgada cuadrada). En ella ira elementos estructurales como columnas reforzadas y pilotes de concretos, vigas intermedias, viga dintel y corona.

Se utilizará mampostería de bloques de mortero 6 pulgadas para paredes principales y bloques de 4 pulgadas para algunas paredes internas. Cada pared, columna y viga se repellará con mortero corriente y fino.

La estructura de techo será de cajas y perlines metálicos con sus respectivas curaciones y soldadura bien fijadas a los elementos estructurales y la cubierta de techo tendrá que tener un porcentaje de inclinación del 30% en cada caída y de material zinc ondulado calibre 26 estándar y fijados con golosos y arandelas.

El acabado final consistirá en la pintura, instalación de puertas, ventanas, cielo falso de láminas PVC, instalación de accesorios sanitarios y accesorios eléctricos.

6.4.2 Análisis y diseño estructural

Para efecto de diseño estructural se considerará que la estructura se encuentra en el grupo A (Estructura especial) Arto. 20 del RNC-07.

“Son aquellas estructuras que por su importancia estratégica para atender a la población inmediatamente después de ocurrido un desastre es necesario que permanezcan operativas luego de un sismo intenso, como hospitales, escuelas, centrales telefónicas, terminales de transporte, etc. También se ubican dentro de este grupo las estructuras cuya falla parcial o total represente un riesgo para la población como depósitos de sustancias tóxicas o inflamables, estadios, templos, salas de espectáculos, gasolineras, etc. Asimismo, se considerará dentro de este grupo a aquellas estructuras cuya falla total o parcial causaría pérdidas económicas o culturales excepcionales, como museos, archivos y registros públicos de particular importancia, monumentos, puentes, etc.

Según el Arto. 21 a la estructura le pertenece un factor de reducción de ductilidad de:

a) Requisitos para $Q=4$

Se usará $Q=4$ cuando se cumpla los requisitos siguientes:

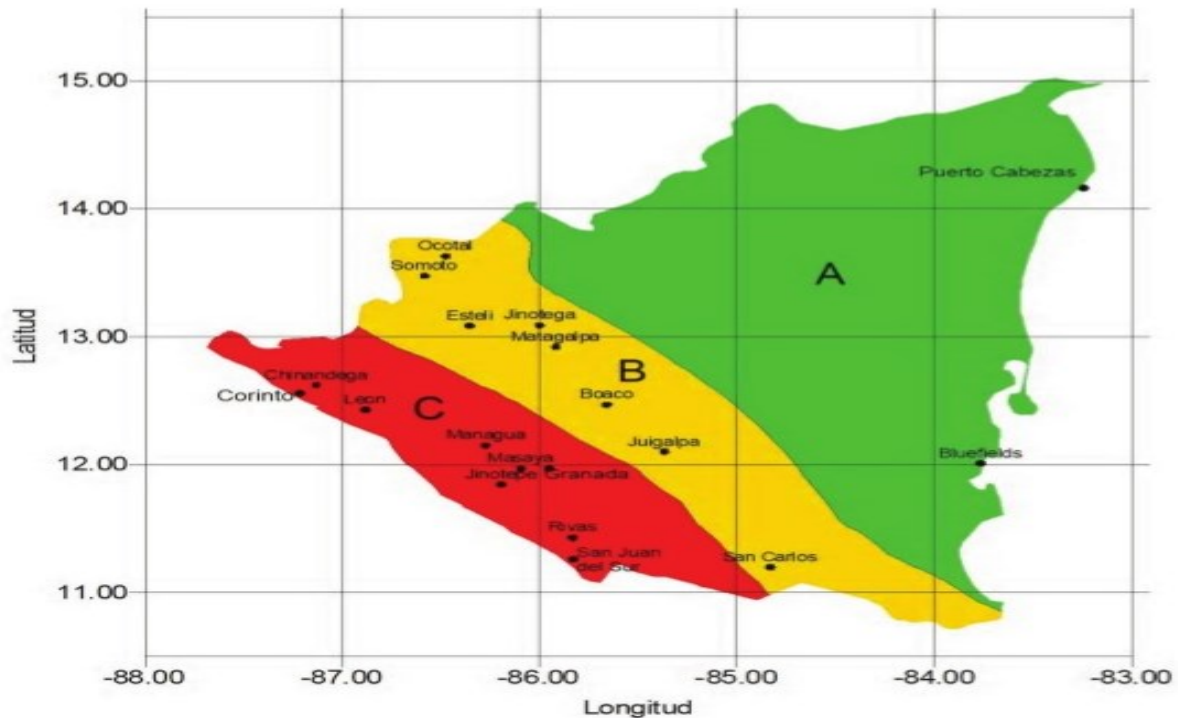
- 1) La resistencia en todos los entrepisos es suministrada exclusivamente por marcos no arriostrados de acero o concreto reforzado o compuestos de los materiales, o bien por marcos arriostrados o con muros de concreto reforzado de los dos materiales en los que en cada entrepiso son capaces de resistir, sin contar muros ni contravientos si hubieran, cuando menos 50 por ciento de la fuerza sísmica actuante.

b) Factor de reducción por sobre resistencia

La reducción por sobre resistencia está dada por el factor $\Omega=2$

Por su ubicación geográfica, la ciudad de Bluefields se localiza en la zona A, según el mapa de zonificación sísmica.

Ilustración 12: Zonificación sísmica



Fuente RNC 07-Art.24-pág 21

c) Parámetros de carga

Materiales de construcción

- Estructura principal: acero estructural
- Paredes exteriores: mampostería reforzada
- Cubierta de techo: láminas onduladas galvanizado
- Cielo falso: láminas PVC
- Divisiones internas: mampostería confinada

Pesos unitarios de cargas permanentes o muertas

Estos fueron obtenidos de diversos códigos y estándares internacionales que hacen referencia al material en cuestión. El peso de cada componente (cubierta, cielo, paredes, etc.) fue calculado en base a estos. Cabe mencionar que el valor numérico del peso de algunos materiales fue redondeado al entero más próximo, pues no tiene sentido práctico una mayor precisión.

- Concreto (ASCE 7-02 tabla C3-2) 2400 kg/m^3
- Mortero (ASCE 7-02 tabla C3-2) 2200 kg/m^3

- Acero (AISC tabla 17-12) 7850 kg/m³
- Suelo compactado (ASCE 7-02 tabla C3-2) 1600 kg/m³

Peso unitario de carga viva

- **De techo (RNC, arto.18) 10 kg/m²**

Además, deberá considerarse una carga puntual de 100 kg en la posición más desfavorable, para miembros primarios y 200 kg para miembros secundarios.

Clasificación de vientos y cargas de presión y succión

Clasificación de las estructuras

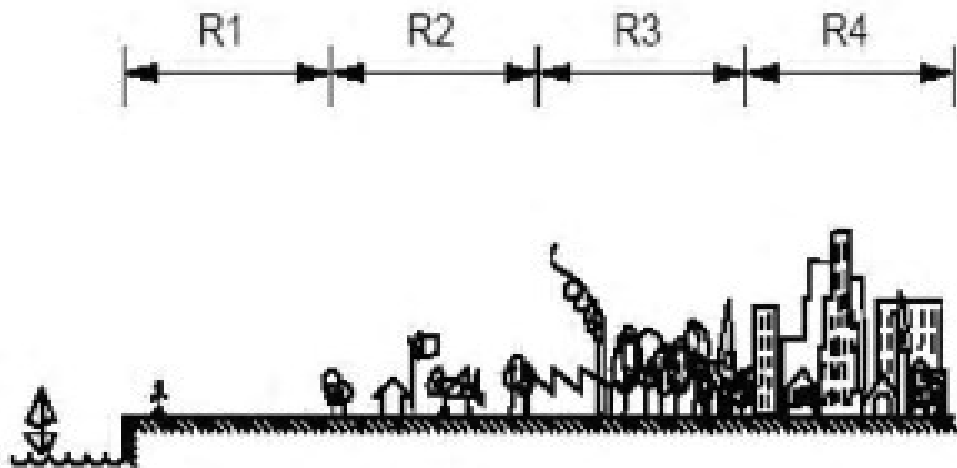
De acuerdo al arto. 45 establece el tipo de estructuras a considerar para que resistan las cargas debidas al viento Tipo I

Tipo 1. Comprende las estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos de viento. Incluye las construcciones cerradas techadas con sistemas de cubierta rígidos, es decir, que sean capaces de resistir las cargas debidas a viento sin que varíe esencialmente su geometría. Se excluyen las construcciones en que la relación entre altura y dimensión menor en la planta es mayor que 5 o cuyo periodo natural de vibración excede de 2 segundos. Se excluyen también las cubiertas flexibles, como las de tipo colgante, a menos que por la adopción de una geometría adecuada, la aplicación de pre esfuerzo y otra medida, se logre limitar la respuesta estructural dinámica.

Para determinar la velocidad de diseño, se tiene que determinar los siguientes factores:

$V_D = F_{TR} \times F_\alpha \times V_R$ donde F_{TR} : Factor adimensional correctivo que toma en cuenta las condiciones locales relativas a la topografía y a la rugosidad del terreno en los alrededores del sitio de desplante; F_α : factor adimensional que toma en cuenta la variación de la velocidad con la altura; y V_R : velocidad regional según la zona que le corresponde al sitio en donde se construirá la estructura. La velocidad de referencia, V_R' , se define en el artículo 50 y los factores F_α y F_{TR} se definen en el artículo 51 y 52, respectivamente.

Ilustración 13: Rugosidad del terreno

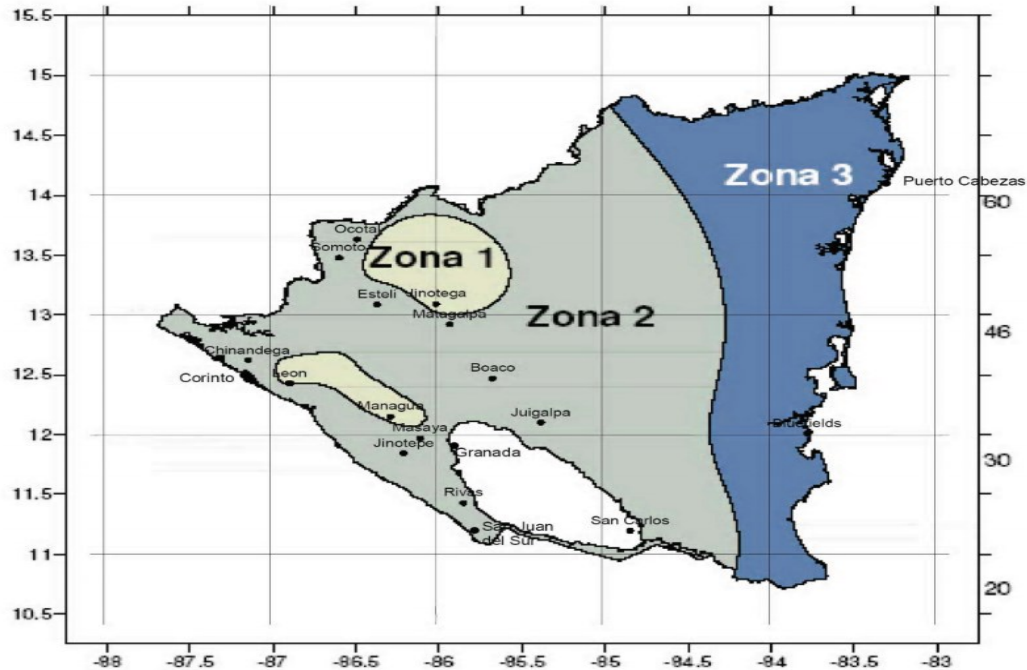


Fuente RNC 07-Art.50-pág 43

Tabla 15: Velocidades regionales, VR, según la importancia de la construcción y la zonificación eólica, m/s

	Importancia de la construcción	
	Periodo de retorno	
Zona	50	200
1	30	36
2	45	60
3	56	70

Ilustración 14: Rugosidad del terreno



Fuente RNC 07-Art.50-pág 44

Factor de variación con la altura, F_α

Este factor establece la variación de la velocidad del viento con la altura z se obtiene con las expresiones siguientes:

$$F_\alpha = 1.0 \quad \text{si } z \leq 10 \text{ m}$$

$$F_\alpha = \left(\frac{z}{10} \right)^\alpha \quad \text{si } 10 \text{ m} < z < \delta$$

$$F_\alpha = \left(\frac{\delta}{10} \right)^\alpha \quad \text{si } z \geq \delta$$

Donde

δ : altura gradiente, medida a partir del nivel del terreno de desplante, por encima de la cual la variación de la velocidad del viento no es importante y se puede suponer constante; δ y z están dadas en metros; y

α : exponente que determina la forma de la variación de la velocidad del viento con la altura.

Tabla 16: Rugosidad del terreno, α y δ

Tipos de terreno (Figura)	α	δ, m
R1 Escasas o nulas obstrucciones al flujo de viento, como en campo abierto	0.099	245
R2 Terreno plano u ondulado con pocas obstrucciones	0.128	315
R3 Zona típica urbana y suburbana. El sitio está rodeado predominantemente por construcciones de mediana y baja altura o por áreas arboladas y no se cumplen las condiciones del Tipo R4	0.156	390
R4 Zona de gran densidad de edificios altos. Por lo menos la mitad de las edificaciones que se encuentran en un radio de 500 m alrededor de la estructura en estudio tiene altura superior a 20 m	0.17	455

Fuente RNC 07-Art.51-pág 45

Los coeficientes α y δ están en función de la rugosidad del terreno.

Factor correctivo por topografía y rugosidad, F_{TR}

Este factor toma en cuenta el efecto topográfico local del sitio en donde se desplante la estructura y a su vez la variación de la rugosidad de los alrededores del sitio Tabla 7. En este último caso, si en una dirección de análisis de los efectos del viento existen diferentes rugosidades con longitud menor de 500 m, se deberá considerar la que produzca los efectos más desfavorables.

En terreno de tipo R1, según se define en la Tabla 6, el factor de topografía y rugosidad, F_{TR} , se tomará en todos los casos igual a 1.

Ilustración 15: Formas topográficas locales

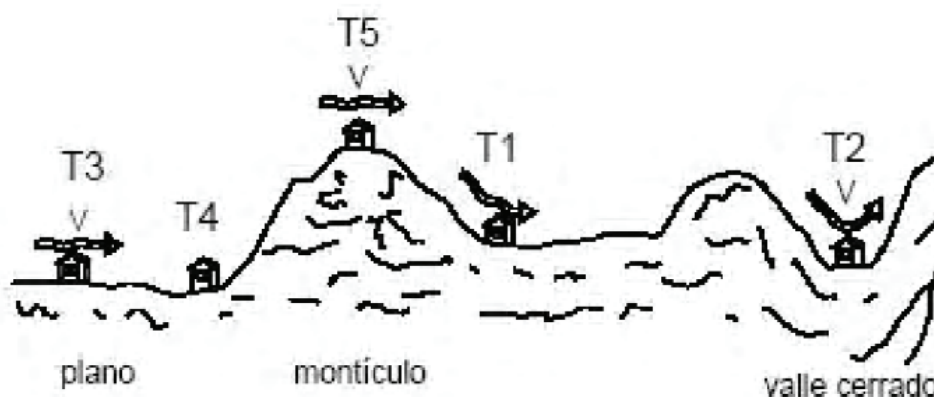


Tabla 17: Factor FTR (Factor de topografía y rugosidad del terreno)

Tipos de Topografía (Figura)	Rugosidad de terrenos en alrededores		
	Terreno tipo R2	Terreno tipo R3	Terreno tipo R4
T1 Base protegida de promontorios y faldas de serranías del lado de sotavento	0.8	0.7	0.66
T2 Valles cerrados	0.9	0.79	0.74
T3 Terreno prácticamente plano, campo abierto, ausencia de cambios topográficos importantes, con pendientes menores de 5 % (normal)	1	0.88	0.82
T4 Terrenos inclinados con pendientes entre 5 y 10 %	1.1	0.97	0.9
T5 Cimas de promontorios, colinas o montañas, terrenos con pendientes mayores de 10 %, cañadas o valles cerrados	1.2	1.06	0.98

Fuente RNC 07-Art.53-pág 46

De acuerdo a lo establecido en el arto.52 del RNC el modo como se tiene que calcular el factor de corrección por topografía, F_{TR} , al cual considera una rugosidad de terreno y el tipo de topografía a lo cual corresponde un valor de $F_{TR}=0.88$

De los parámetros antes calculados se establece la velocidad de diseño, V_D , que en este caso será igual a:

$$V_D = 0.88 \times 1.00 \times 56$$

$$V_D = 49.28 \text{ km/h}$$

Determinación de la Presión de diseño, Pz

La presión que ejerce el flujo del viento sobre una construcción determinada, Pz, en kg/m², se obtiene tomando en cuenta su forma y está dada de manera general por la siguiente ecuación:

$$(P_z = 0.0479 \times C_p \times V_d^2 \text{ kg/m}^2)$$

Donde

Cp: coeficiente local de presión, que depende de la forma de la estructura; y

VD: velocidad de diseño a la altura z, definida en el artículo 49

Tabla 18: Coeficientes Cp para construcciones cerradas

	Cp
Pared de barlovento	0.8
Pared de sotavento	-0.4
Paredes laterales	-0.8
Techos planos	-0.8
Techos inclinados, lado de sotavento	-0.7
Techos inclinado, lado de barlovento	$-0.8 < 0.04\theta - 1.6 < 1.8$
Techos curvos	véase Tabla

Fuente RNC 07-Art.54-pág 47

La succión se considerará constante en toda la altura de la pared de sotavento y se calculará para un nivel z igual a la altura media del edificio.

θ: es el ángulo de inclinación del techo en grados.

Presión de diseño en Barlovento

$$P_{zb} = 0.0479 \times 0.8 \times (49.28)^2$$

$$P_{zb} = 93.06 \text{ kg/m}^2 \text{ (presión)}$$

Presión de diseño en Sotavento

$$P_{zb} = 0.0479 \times -0.4 \times (49.28)^2$$

$$P_{zb} = -46.53 \text{ kg/m}^2 \text{ (Succión)}$$

Nota: Los valores encontrados servirá para la aplicación de cargas en el cálculo de Sap 2000 v14.

Propuesta de columnas

Proponemos dos tipos de columnas las principales (aisladas) que funcionarán como tal, distribuyendo las cargas hacia las zapatas y las de entre muros la cual tendrán la función de ayudar a la modulación de los bloques de la mampostería reforzada y de dar lugar al refuerzo de los muros para ser debidamente anclados.

Teóricamente, la capacidad de la columna se debería medir únicamente por axial, ya que las cargas laterales que pueden llegar a afectar a la estructura serán en su totalidad resistidas por los muros de mampostería reforzada; sin embargo, es obvio que, teniendo cierta rigidez, la columna debe tomar, aunque sea una pequeña parte de los esfuerzos generados por las fuerzas laterales; se espera que sean lo suficientemente pequeño como para ser ignorados a la hora de su diseño. Se encontrará la carga axial aplicada para la columna, propondremos un refuerzo mínimo y se encontrará su capacidad axial.

Área total de refuerzo longitudinal

$$F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 2800 \text{ kg/cm}^2 \text{ (según especificaciones técnicas)}$$

$$2800 \text{ kg/cm}^2 \times 40\% = 1120 \text{ kg/cm}^2$$

Columna de 20 cm x 20 cm

Se utiliza 4 varillas verticales #4

Calculo del área total de refuerzo principal

Área de una varilla #4: 1.27 cm² (tabla de áreas y perímetros de varillas redondas manual de diseño para concreto reforzado ACI)

$$A_{tv} = 1.27 \times 4 = 5.08 \text{ cm}^2$$

Área total de la sección transversal de la columna

$$A_g: 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 400 \text{ cm}^2$$

Relación entre el área de refuerzo vertical y el área total

$$P_g = \frac{A_{tv}}{A_g} = \frac{5.08}{400} = 0.0127$$

La carga permisible sobre una columna de concreto reforzado sin reducción por longitud o excentricidad está dada por la ecuación.

$$P_{perm}: 0.85 A_g (0.25 F'_c + f_s \times P_g)$$

$$P_{perm}: 0.85 (400) [0.25 (210) + (1,120) (0.0127)]$$

$$P_{perm} = 22,686.16 \text{ kg}$$

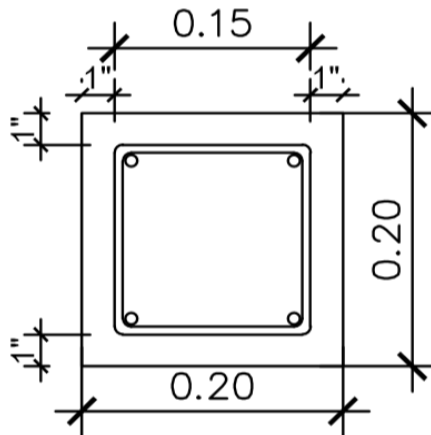
Revisión de refuerzo longitudinal:

De acuerdo al ACI 318-63 el porcentaje de refuerzo longitudinal (ρ) en un elemento a compresión debe ser como mínimo $0.01A_g$ y no mayor de $0.06A_g$

$$\rho_{\min} < \rho_{\text{actual}} < \rho_{\max}.$$

$$(4 < 5.08 < 24)$$

Si cumple



Usar 4 varillas # 4

El refuerzo longitudinal propuesto para la sección se encuentra dentro de los límites requeridos.

Estribos

El ACI 2005 7.10.5.2 dispone que los estribos deben ser distribuido a lo menor de las 3 longitudes siguientes:

Estribo # 2: diámetro = 0.635 cm.

Separación máxima.

(a) 16 veces el diámetro de refuerzo principal= $16 \times 1.27 \text{ cm} = 20.32 \text{ cm}$.

(b) 48 veces el diámetro de estribo = $48 \times 0.635 \text{ cm} = 30.48 \text{ cm}$.

(c) Dimensión mínima de sección sometida a compresión = 15 cm.

Usar estribo # 2 @ 5 cm los primeros los restos a cada 10 cm.

Propuesta de zapatas:

El proceso de diseño es iterativo supondremos una sección de prueba, y luego revisamos si es satisfactoria, si no lo es, volveremos a suponer otra sección, hasta que cumpla los requisitos tanto de resistencia como de servicio. Las zapatas que deberán de soportar el peso de la estructura formada por dos tipos, las corridas y las aisladas; para nuestro caso, sería la aislada, tendrá un solo diseño típico para el caso más crítico de descargas en columnas y luego la misma sección de zapata será ubicada en cada uno de las columnas aisladas.

Dado que en el Reglamento Nacional de la Construcción (RNC-07) no se encuentra muchas indicaciones sobre el diseño de cimentaciones, nos apegaremos a lo dispuesto por el código del ACI-318-05 el cual lo tomaremos como referencia. Las cargas de diseño que utilizaremos, serán del resultante de las descargas de columnas principales, adicionaremos el peso de las vigas, paredes y techos a una sección propuesta:

Datos de edificación:

Altura de nivel de terreno: 3.20 m (la altura más crítica para el análisis).

Longitud de sección propuesto de acuerdo: 6.54 m

Asumimos el techo de una caída con longitud de alero: 13.195 m

Láminas de techo zinc cal 26 galvanizado corrugado = $5 \text{ kg/m}^2 \times 86.30 \text{ m}^2 = 431.5 \text{ Kg}$

Cielo falso con estructura de madera= $16 \text{ kg/m}^2 \times 62.13 \text{ m}^2 = 994.08 \text{ Kg}$

Carga adicional= $10 \text{ kg/m}^2 \times 86.30 \text{ m}^2 = 863 \text{ Kg}$

Carga de viga corona= $0.15\text{m} \times 0.15\text{m} \times 6.54\text{m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 353.16 \text{ Kg}$

Carga de viga intermedia= $0.20\text{m} \times 0.20\text{m} \times 6.54\text{m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 627.84 \text{ Kg}$

Carga de viga asismica= $0.20\text{m} \times 0.20\text{m} \times 6.54\text{m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 627.84 \text{ Kg}$

Carga de columna= $0.20\text{m} \times 0.20\text{m} \times 6.54\text{m} \times 3.20 \text{ kg/m}^3 = 307.2 \text{ Kg}$

Carga de bloques de mortero $6'' \times 8'' \times 16'' = 200 \text{ kg/m}^2 \times 6.34\text{m} \times 2.65\text{m} = 3,360.2 \text{ Kg}$

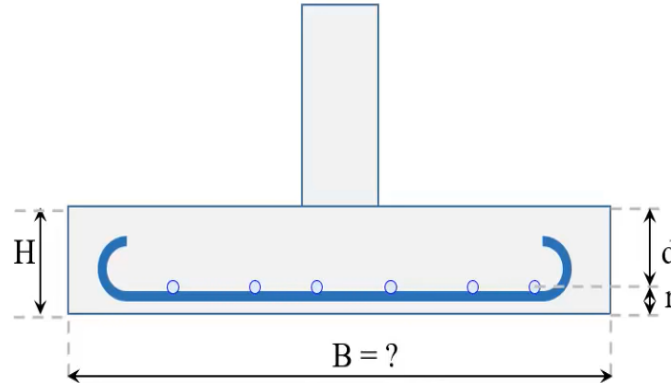
Carga de repello mortero $1\text{cm} = 20 \text{ kg/m}^2 \times 6.34\text{m} \times 2.65\text{m} \times 2\text{caras} = 672.04 \text{ Kg}$

(P) Cargas totales actuantes sobre la zapata= **8,236.86 Kg o 8.24 Ton**

El espesor de zapata propuesto se debe considerar lo siguiente:

ACI 318-14, 13.3.1.2: La altura total de la cimentación debe seleccionarse de manera tal que la altura efectiva del refuerzo inferior sea al menos 150 mm.

Proponiendo varilla #4 (1/2") para el armado de la zapata tendríamos:



H= 25cm (Espesor propuesto)

r= recubrimiento lateral + 1.5 (diámetro de la varilla)

r= 5cm + 1.5(1.27) = 6.91cm

d= H-r= 25-6.91= **18.09 cm >150 mm OK!!!!**

Presión neta que es capaz de soportar el suelo si a 2m de nivel de desplante de cimentación tenemos una capacidad de carga admisible $q_a = 1.45 \text{ kg/cm}^2$ o 14.5 ton/m^2 Véase Tabla 11: Capacidad de soporte por sondeo)

$$q_e = q_a - \gamma_m(H_s) - \gamma_c(H)$$

$$q_e = 14.5 - 1.176(1.05) - 2.4(0.25)$$

$$q_e = 12.67 \text{ Ton/m}^2$$

ACI 318-14, 13.3.1.2: El área mínima de la base de la cimentación debe calcularse a partir de las fuerzas y momentos no mayorados transmitidos por la cimentación al suelo o roca y de la capacidad portante admisible definida con base en los principios de la mecánica de suelos.

Por tanto:

$$A_{nes} = \text{Área necesaria (m}^2\text{)}$$

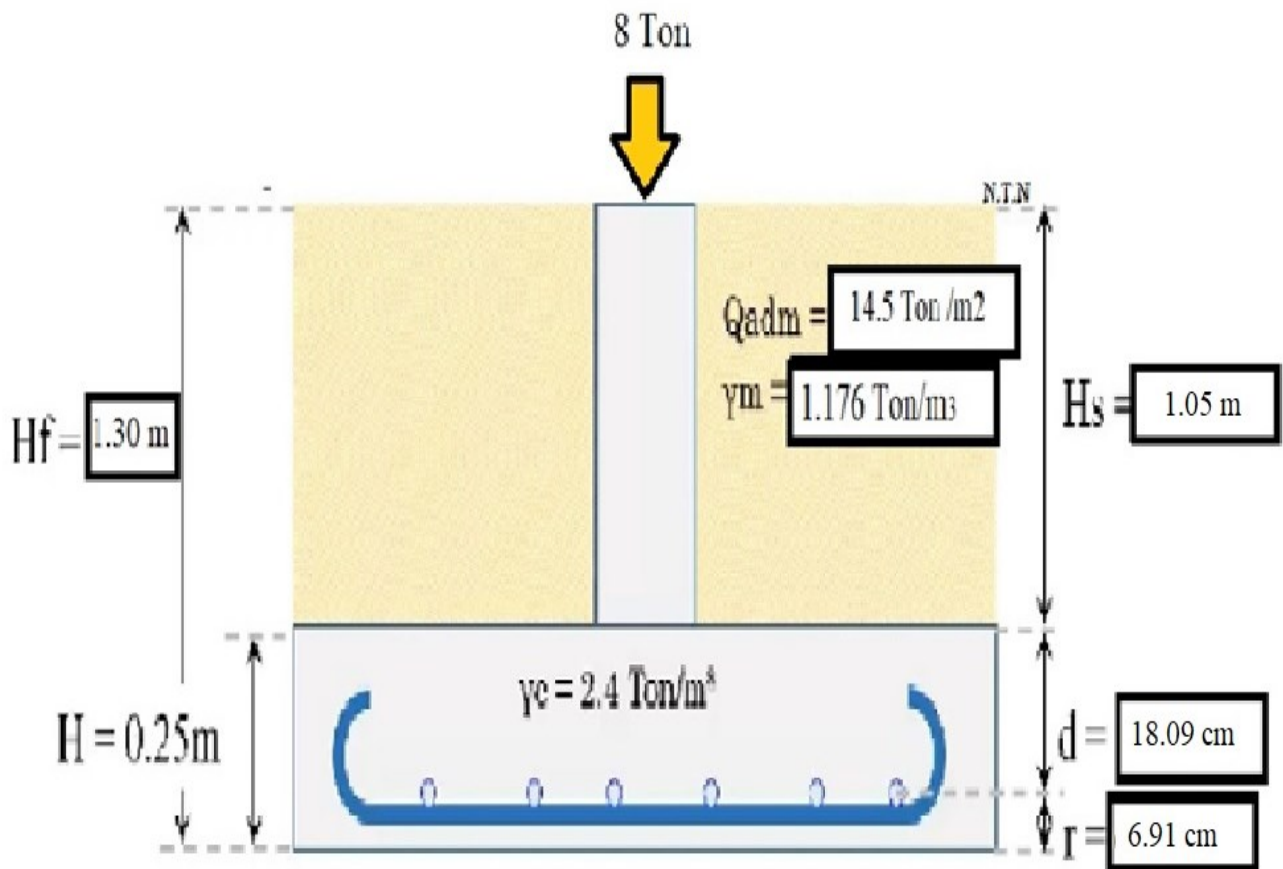
P = Carga no factorizada

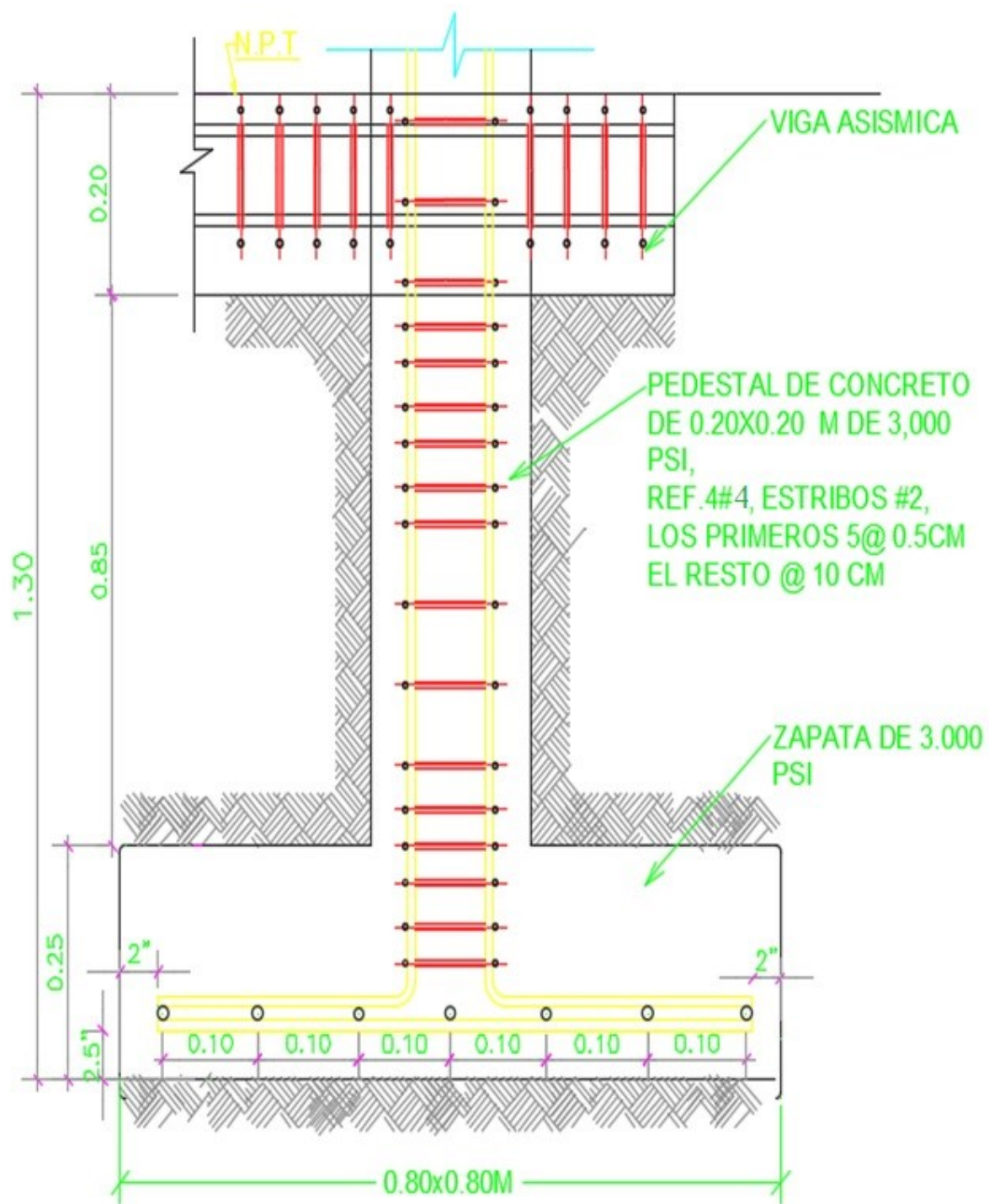
q_e = Presión del suelo

$$A_{nes} = (8 \text{ ton}) / (12.67 \text{ ton/m}^2)$$

$$A_{nes} = 0.632 \text{ m}^2 \therefore \text{por tanto: se propone una sección de } 0.80\text{m} \times 0.80\text{m} = 0.64 \text{ m}^2$$

$$0.64 \text{ m}^2 > 0.63 \text{ m}^2 \text{ OK!!!!}$$





Cálculo estructural con el programa Sap 2000 v14

También se consideró para el análisis estructural de cargas en vigas y columnas aplicando las cargas de techo para conocer el soporte de columnas y vigas por medio del programa SAP2000 v14 y Excel para hojas de cálculo, por tanto, del RNC-07-13-14 se utilizó estas ecuaciones para diseño.

Casos y combinaciones de carga Condiciones últimas

$$\text{COMB1} = 1.4 \text{ DEAD} + 1.4 \text{ EH}$$

$$\text{COMB2} = 1.2 \text{ DEAD} + 1.2 \text{ EH} + 1.6 \text{ CV} + 1.6 \text{ Ps}$$

$$\text{COMB3} = 1.2 \text{ DEAD} + \text{CV}$$

$$\text{COMB4} = 1.2 \text{ DEAD} + 1.2 \text{ EH} + \text{CV} + 1.6 \text{ Ps}$$

$$\text{COMB5} = 0.9 \text{ DEAD} + 1.2 \text{ EH} + 1.6 \text{ Ps}$$

$$\text{COMB6} = 1.2 \text{ DEAD} + 1.6 \text{ Ps}$$

$$\text{COMB7} = 0.9 \text{ DEAD} + 1.6 \text{ Ps}$$

Condiciones de servicio

$$\text{COMB8} = \text{DEAD} + \text{CV} + \text{EH} + \text{Ps}$$

$$\text{COMB9} = \text{DEAD} + \text{Ps}$$

$$\text{COMB10} = 0.6 \text{ DEAD} + \text{Ps}$$

Dónde:

DEAD: Carga Muerta

CV: Carga Viva.

EH: Presión hidrostática.

Ps: Empuje Activo de Tierra

Ilustración 16: Propiedades del concreto y acero

Material Property Data (Concrete)

General Data
 Material Name and Display Color: 3000Psi (210)
 Material Type: Concrete
 Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass
 Weight per Unit Volume: 2400
 Mass per Unit Volume: 244.7319
 Units: Kgf, m, C

Isotropic Property Data
 Modulus of Elasticity, E: 2.174E+09
 Poisson's Ratio, U: 0.2
 Coefficient of Thermal Expansion, A: 9.900E-06
 Shear Modulus, G: 9.057E+08

Other Properties for Concrete Materials
 Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 2100000
☐ Lightweight Concrete
 Shear Strength Reduction Factor:
☐ Switch To Advanced Property Display
 OK Cancel

Material Property Data (Steel)

General Data
 Material Name and Display Color: ACERO60
 Material Type: Steel
 Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass
 Weight per Unit Volume: 7850
 Mass per Unit Volume: 800.4772
 Units: Kgf, m, C

Isotropic Property Data
 Modulus of Elasticity, E: 2.039E+10
 Poisson's Ratio, U: 0.3
 Coefficient of Thermal Expansion, A: 1.170E-05
 Shear Modulus, G: 7.842E+09

Other Properties for Steel Materials
 Minimum Yield Stress, Fy: 42184178
 Minimum Tensile Stress, Fu: 63276266
 Effective Yield Stress, Fye: 46402595
 Effective Tensile Stress, Fue: 69603893
☐ Switch To Advanced Property Display
 OK Cancel

Fuente: SAP 2000 v14

Ilustración 17: Patrones de carga

Define Load Patterns

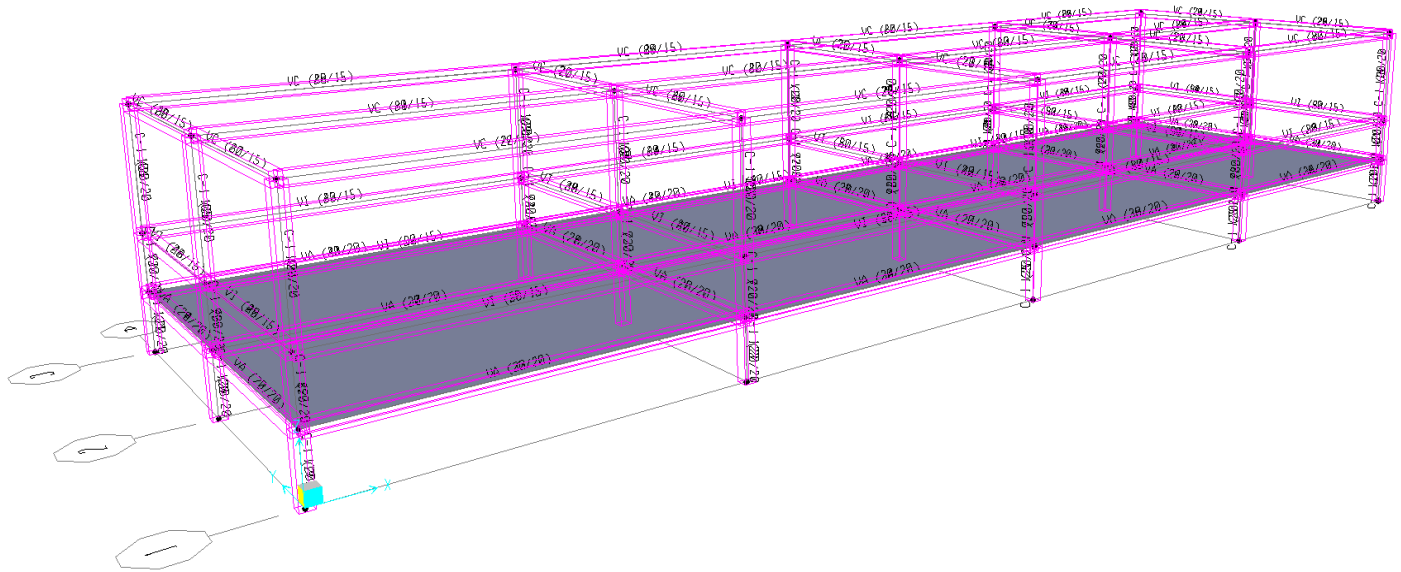
Load Patterns

Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
Ps	SUPER DEAD	0	
DEAD	DEAD	1	
G	DEAD	0	
L	LIVE	0	
Wx	WIND	0	None
Wy	WIND	0	None
Ps	SUPER DEAD	0	

Click To:
 Add New Load Pattern
 Modify Load Pattern
 Modify Lateral Load Pattern...
 Delete Load Pattern
 Show Load Pattern Notes...
 OK
 Cancel

Fuente: SAP 2000 v14

Ilustración 18: Sección en 3d columnas y vigas



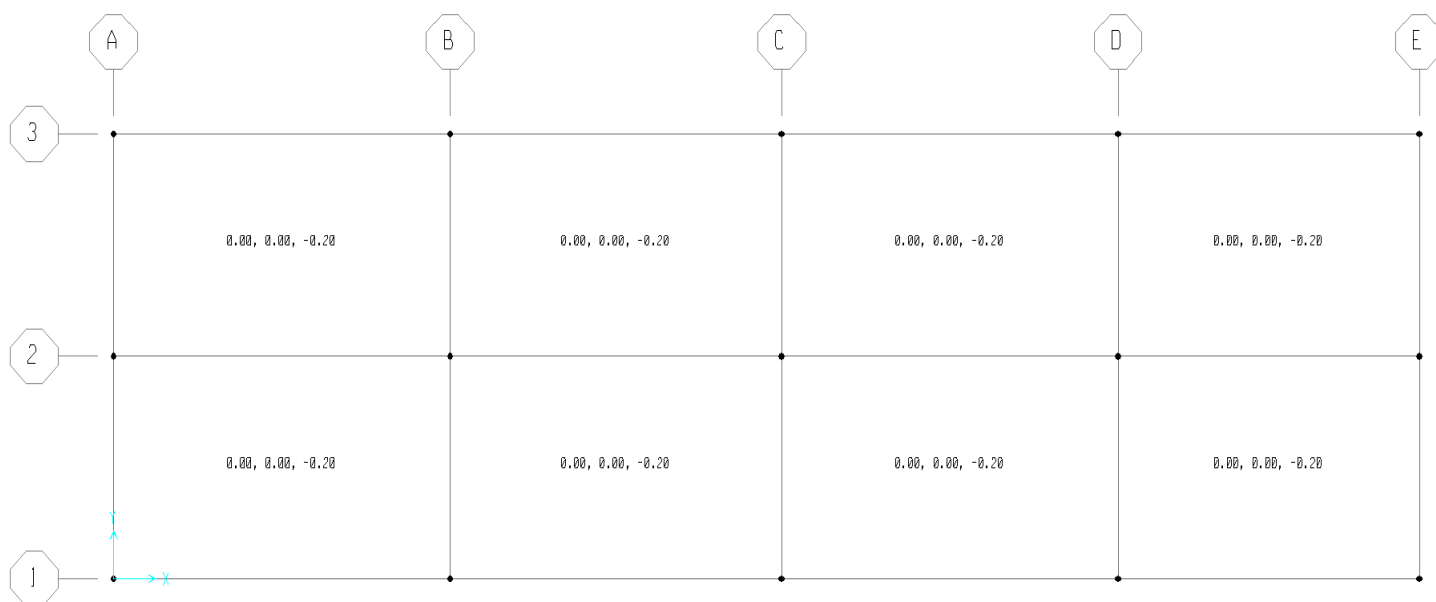
Fuente: SAP 2000 v14

Ilustración 19: Aplicación de carga muerta de 0.12 ton/m^2 ó 120 kg/m^2 considerando en la configuración de Sap2000 se tomó en cuenta el peso propio de la losa



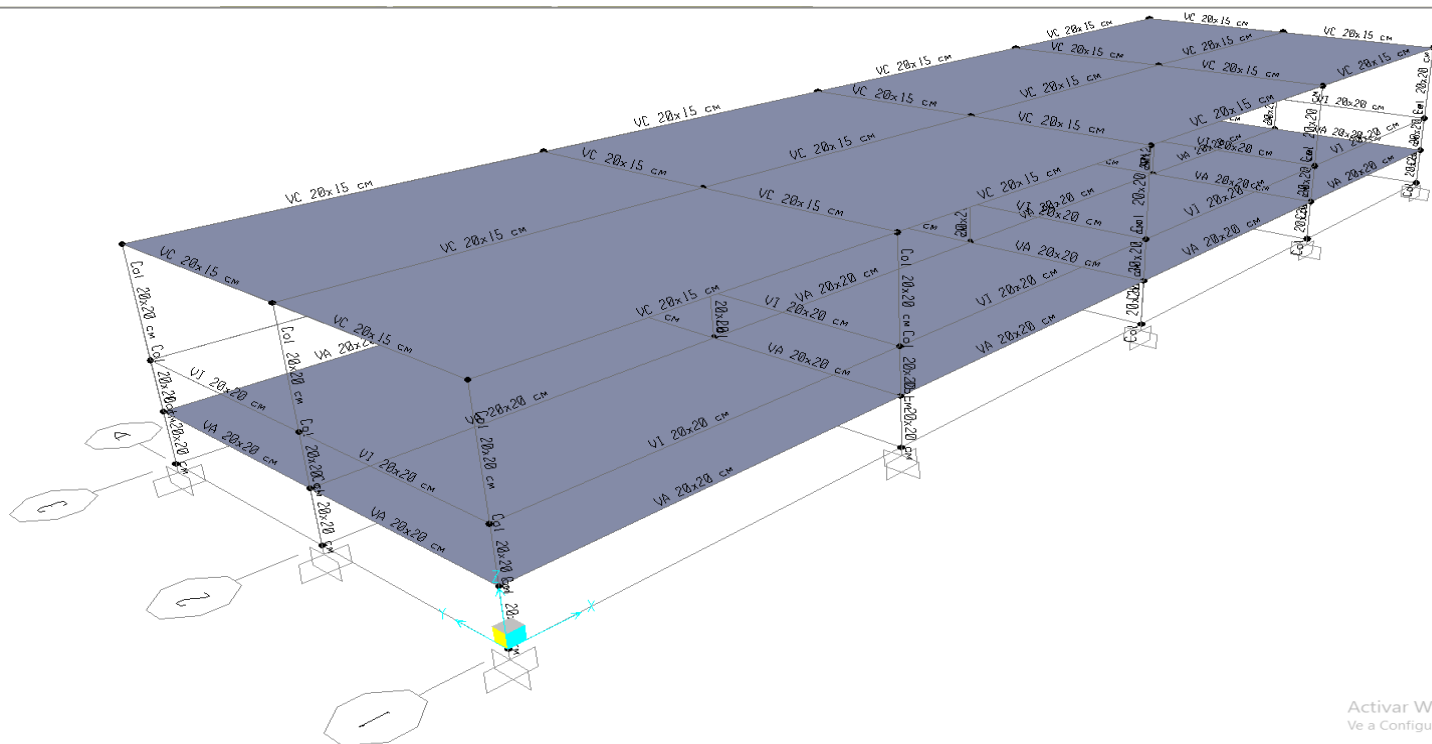
Fuente: SAP 2000 v14

Ilustración 20: Aplicación de carga viva de 0.2 ton/m² ó 200 kg/m² considerando el RNC-07-09 (Hospitales)



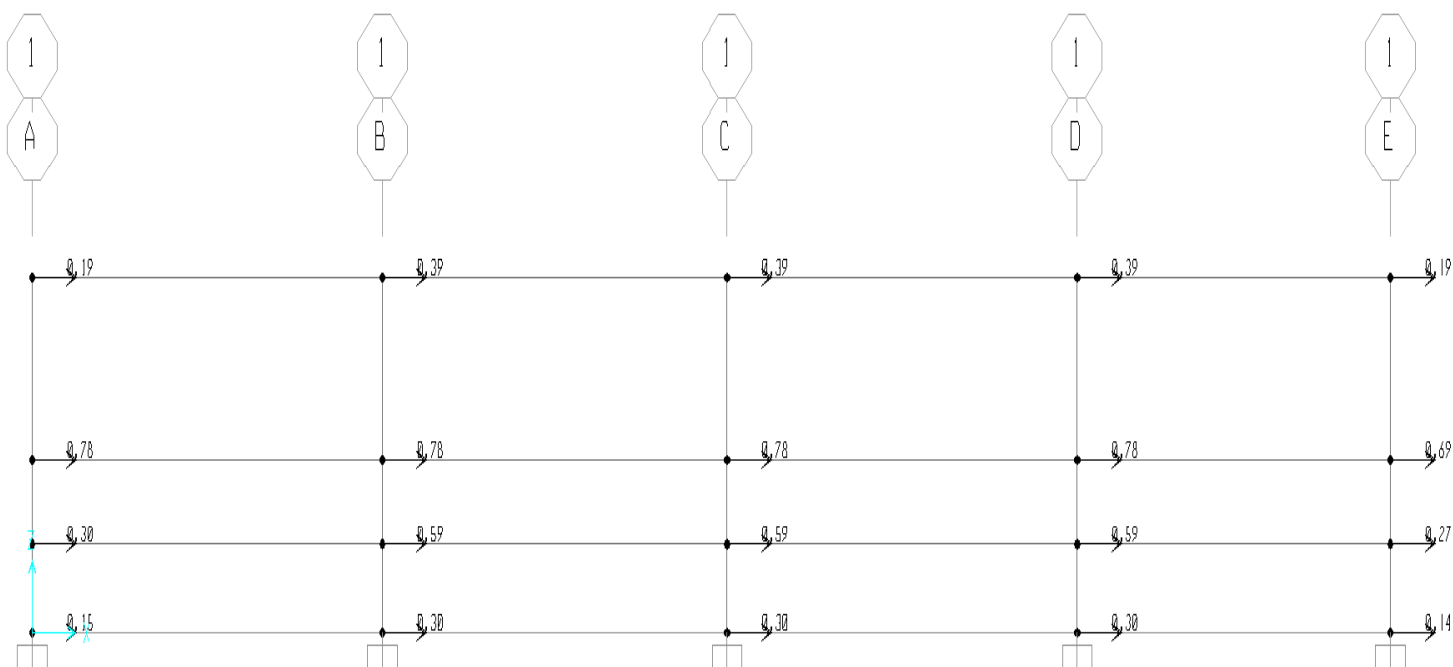
Fuente: SAP 2000 v14

Ilustración 21: Diseño de secciones propuestas de vigas y columnas



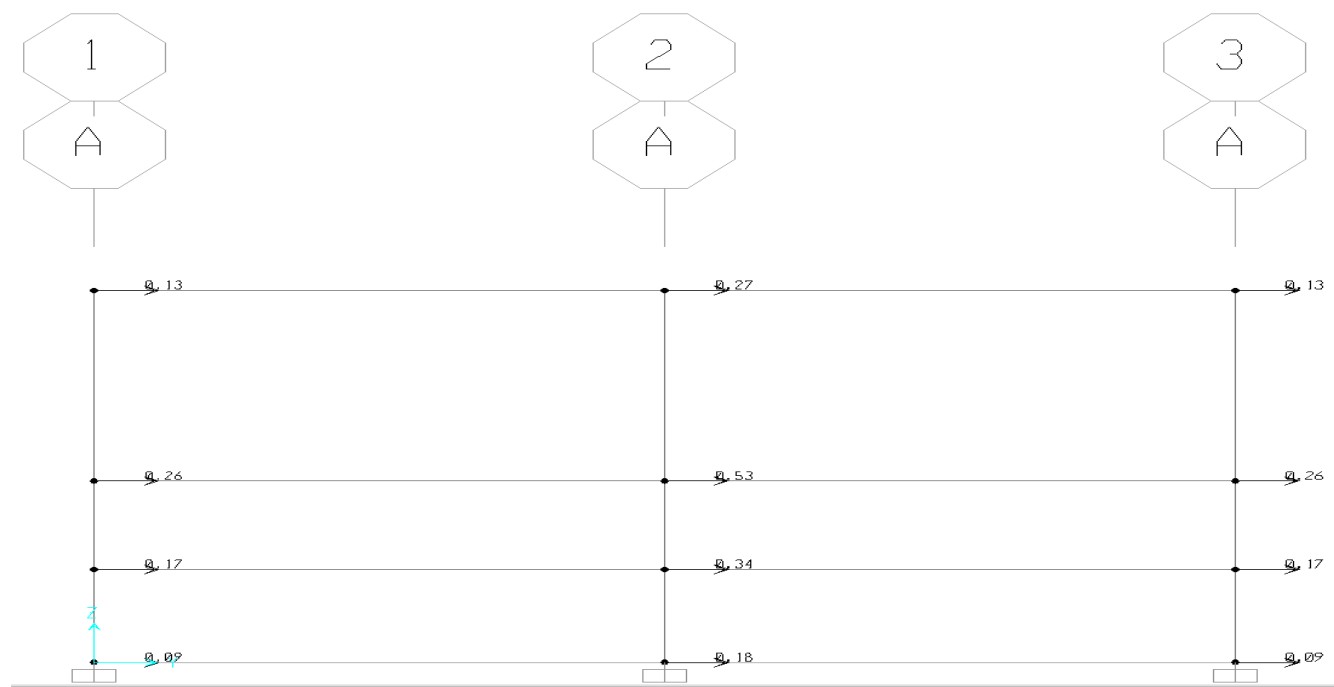
Fuente: SAP 2000 v14

Ilustración 22: Distribución de carga de viento W_x en toneladas



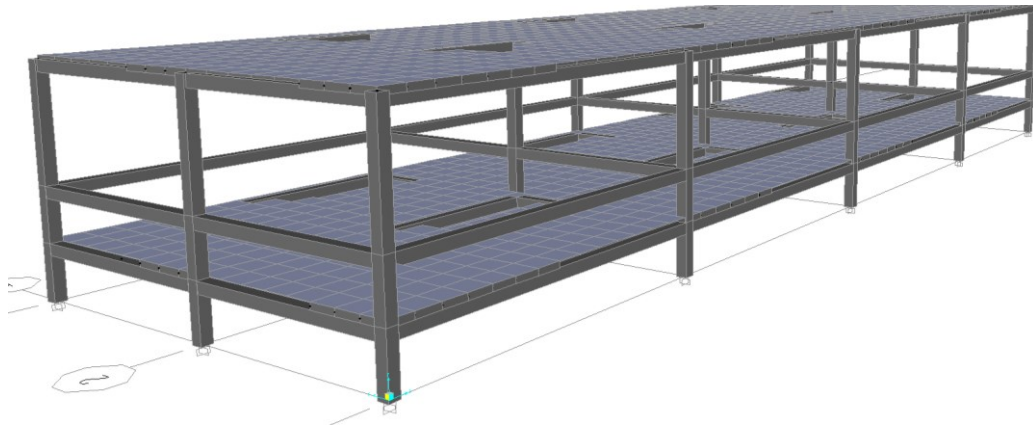
Fuente: SAP 2000 v14

Ilustración 23: Distribución de carga de viento W_y en toneladas



Fuente: SAP 2000 v14

Ilustración 24: Diseño modelado en 3d sin aplicación de cargas en vigas, columnas y losa



Fuente: SAP 2000 v14

COMBINACIONES REALIZADOS PARA EL ANALISIS SON:

$$\text{COMB1} = 1.4(\text{G})$$

$$\text{COMB2} = 1.2(\text{G}) + 1.6(\text{L} + \text{Ps})$$

$$\text{COMB3} = 1.2(\text{G}) + 1.6(\text{Wx}) + \text{L}$$

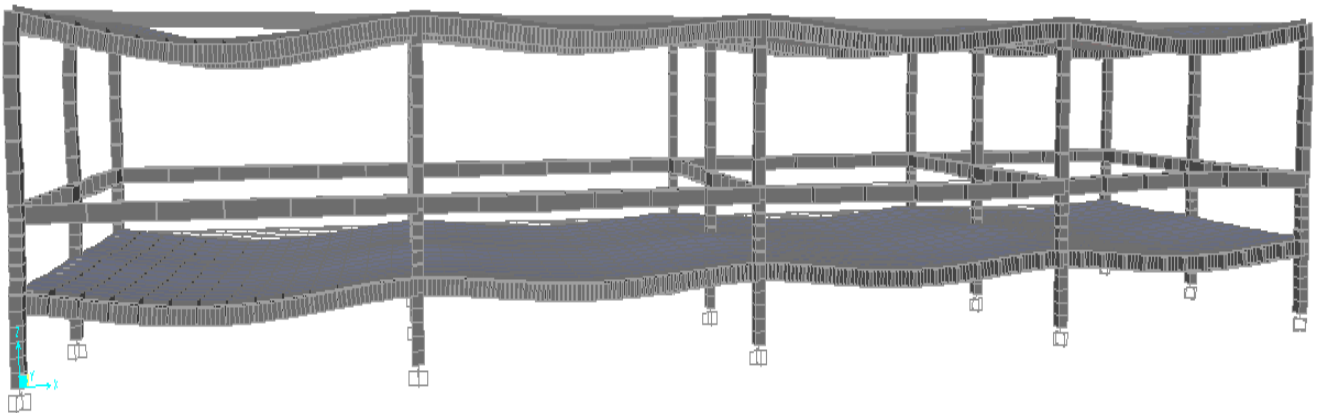
$$\text{COMB4} = 1.2(\text{G}) + 1.6(\text{Wy}) + \text{L}$$

$$\text{COMB5} = 1.2(\text{G}) + \text{Ps} + \text{L}$$

$$\text{COMB6} = 1.2(\text{G}) + 1.6(\text{Ps})$$

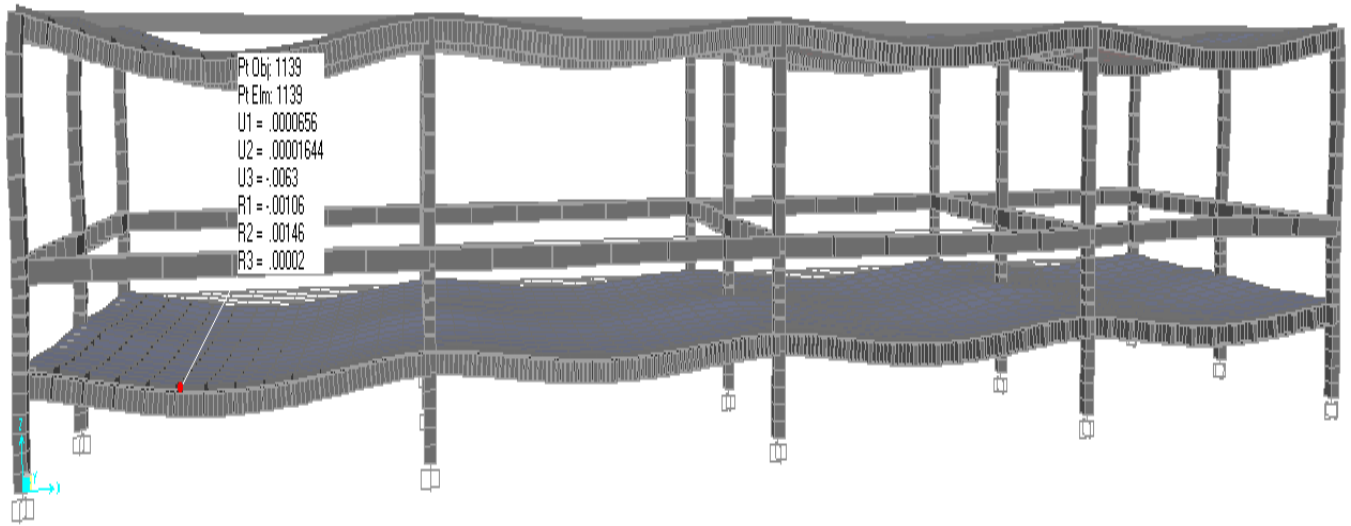
$$\text{COMB7} = 0.9(\text{G}) + 1.6(\text{Ps})$$

Ilustración 25: Deformación de acuerdo a COMB1=1.4(G)



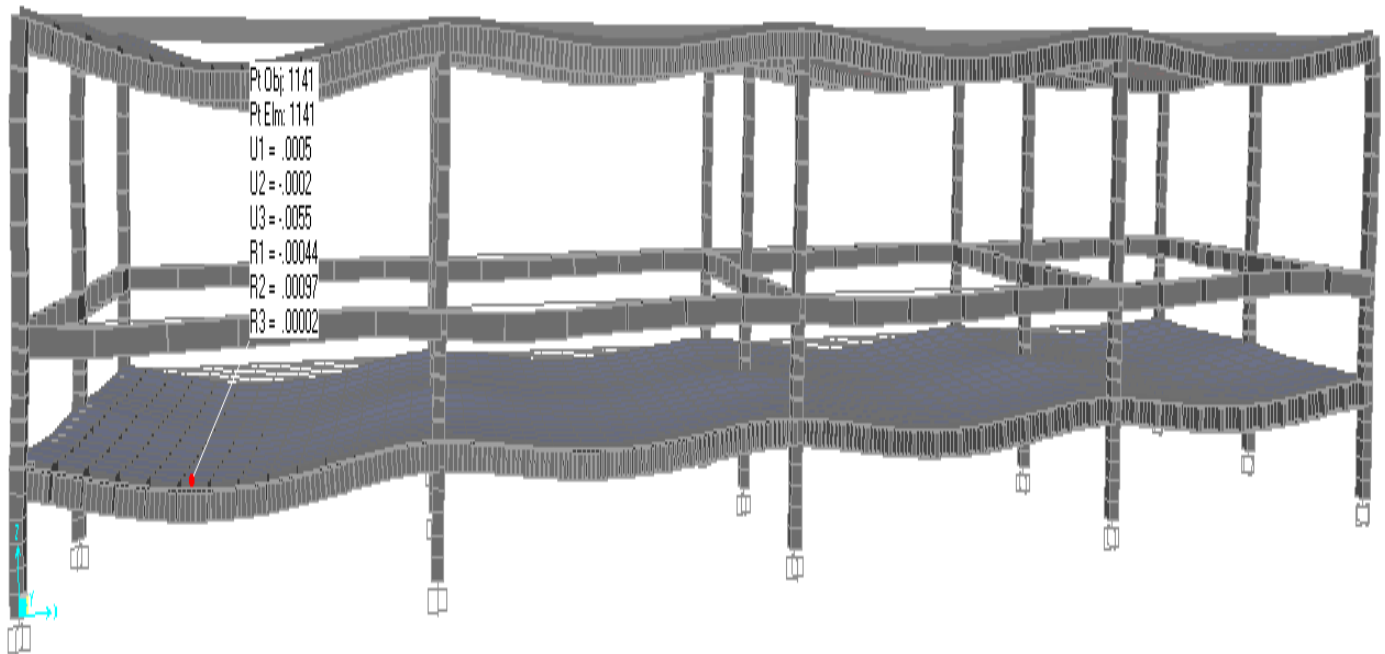
Fuente: Sap 2000 v14

Ilustración 26: : Deformación de acuerdo a $COMB2=1.2(G) + 1.6(L+Ps)$



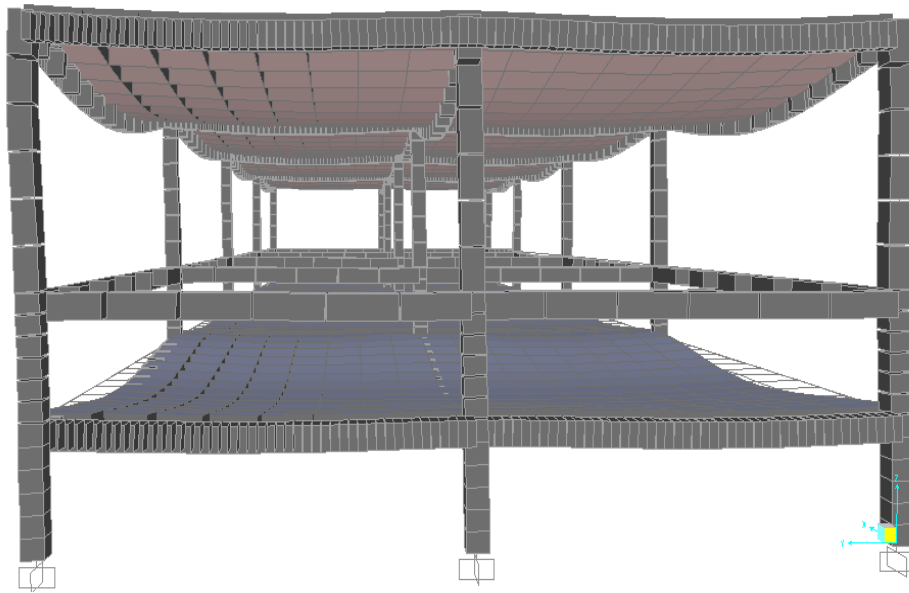
Fuente: Sap 2000 v14

Ilustración 27: Deformación de acuerdo a $COMB3=1.2(G) + 1.6(Wx)+L$



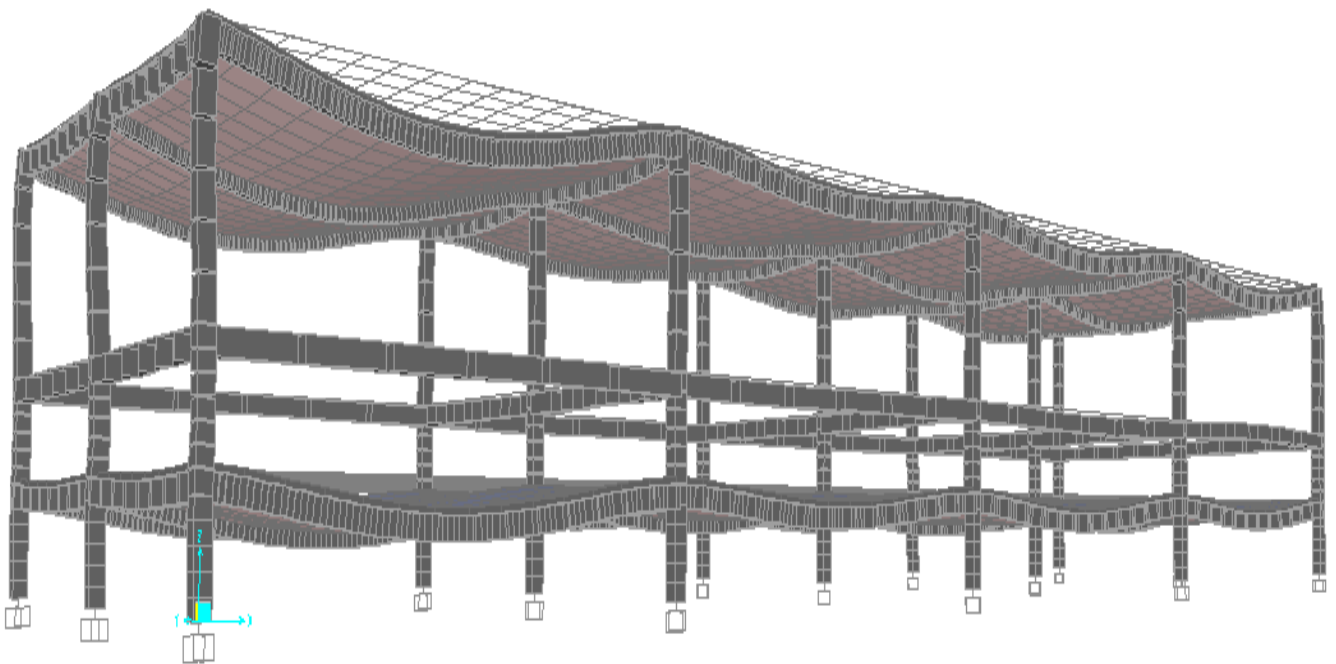
Fuente: Sap 2000 v14

Ilustración 28: Deformación de acuerdo a $COMB4=1.2(G) + 1.6(Wz)+L$



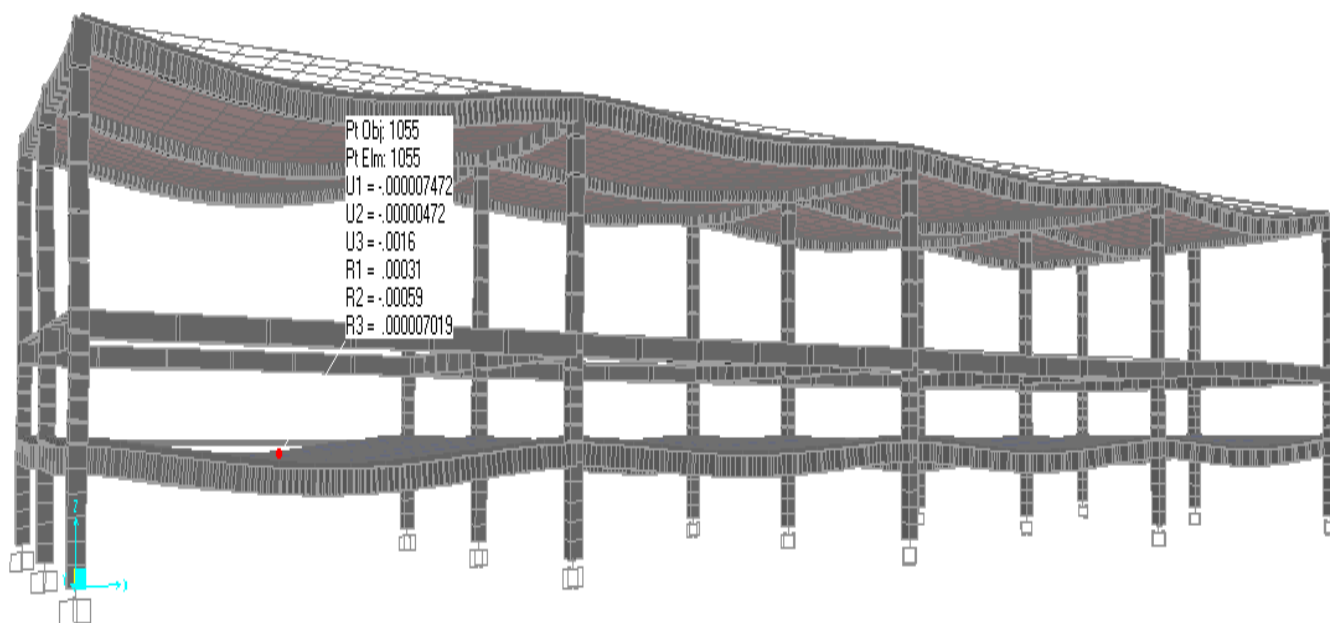
Fuente: Sap 2000 v14

Ilustración 29: Deformación de acuerdo a $COMB5=1.2(G) + Ps+L$



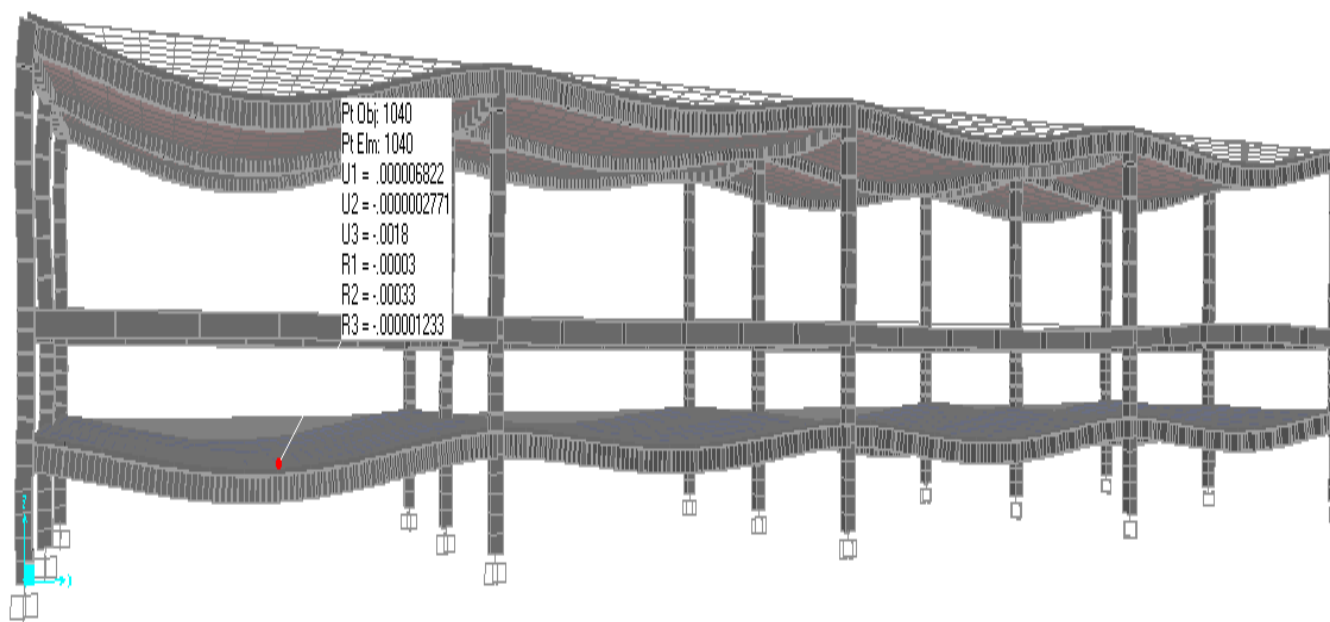
Fuente: Sap 2000 v14

Ilustración 30: Deformación de acuerdo a $\text{COMB6}=1.2(\text{G}) + 1.6(\text{Ps})$



Fuente: Sap 2000 v14

Ilustración 31: Deformación de acuerdo a $\text{COMB7}=0.9(\text{G}) + 1.6(\text{Ps})$



Fuente: Sap 2000 v14

6.4.3 Especificaciones técnicas del proyecto

Las presentes especificaciones técnicas se realizaron con los reglamentos y manuales de la construcción de Nicaragua (Reglamento Nacional de la construcción 2007, La nueva Cartilla de la Construcción Nicaragüense, Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad NTON, Ministro de Transporte e Infraestructura MTI), Normativa – 080 del Ministerio de Salud (MINS). Inicio y finalización de las actividades.

Las actividades que presentan holgura tienen flexibilidad en cuanto a su fecha de iniciación y su fecha de finalización, sin que afecten a la duración del proyecto, por tanto se conoce como fechas más tempranas de una actividad a las fechas de iniciación y finalización de la actividad que se obtienen cuando las actividades anteriores inician tan pronto como sea posible, por otro lado se conoce como fechas más tardías de una actividad que se obtienen cuando las actividades anteriores inician tan tarde como sea posible sin afectar la fecha de finalización del proyecto.

Limpieza inicial

- a) Todos los objetos de la superficie y todos los árboles, troncos, raíces y fundaciones viejas de concreto, y cualquier obstrucción saliente, deberán ser quitados de los últimos 20 cm superficiales. El contratista podrá dejar los troncos y objetos solidos no perecederos, siempre que estos no salgan más de 15 cm de la superficie del nivel del suelo natural y los mismos estén situados a más de 3 m de distancia de la construcción, andenes y de zona de excavación o relleno con espesores a 50 cm. No se permitirá la presencia de raíces y troncos o cualquier otra impureza en los taludes de las terrazas.

Trazado y nivelación

- a) Para el trazado de las obras, el contratista usará niveletas de madera hechas de cuarterones de 2" x 2" y 1m de alto con reglas de 1" x 3", con el canto superior debidamente cepillado, donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevaran dos cuarterones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10m. Para niveletas dobles serán 3 cuarterones espaciados a 1.10m, pero formando ángulos rectos. La madera podrá ser de pino o palo de agua.

Construcciones temporales

- a) Las construcciones temporales se refieren a las champas o barracas que el contratista usara como bodegas y oficinas. Estas podrán ser de madera rustica o cualquier otro material que el contratista estime conveniente, así como bodegas móviles montadas sobre tráiler. Estas serán con un área mínima de 9 m² y una altura mínima de 2.50m.

Movimiento de tierra

Este trabajo consistirá en el desmonte, descapote, tala, desbroce, corte y rellenos, rellenos con material selecto (material de préstamo), acarreo de material selecto, excavaciones especiales, rellenos especiales y otros trabajos relacionados con el movimiento de tierra, la eliminación y remoción de toda la vegetación y desechos dentro de los límites señalados, a sus excepción de los objetos y árboles que se hayan especificado que quedaran en sus lugares o que tengan que ser quitados de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

Corte y rellenos

- a) Se considera como corte la eliminación del material arcilloso o rocosa que instruya en el paso de la obra física, incluyendo 2.50 m perimetralmente alrededor de la construcción.
- b) Una vez efectuado los cortes indicados en los planos, o en estas especificaciones, se procederá al relleno con material selecto, el que se compactará de manera manual o mecánica.
- c) La compactación tiene que obtenerse al 96% proctor estándar efectuándose de la manera siguiente:
 - 1. De manera manual: se hará en capas de 10 cm, dando golpes con pisones que pasen no menos de 50 libras y dando no menos de 25 golpes de manera uniforme en toda el área que se requiere rellenar; cada capa será humedecida hasta alcanzar una humedad optima antes de golpetearla con el pisón.
 - 2. De manera mecánica: se hará en capas de 30 cm dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante de equipo de compactación, después de obtener la compactación óptima.

Acarreo de material

Se refiere al acarreo del material selecto, y al acarreo del material sobrante de las excavaciones o corte de suelo que hay que eliminar del área de la construcción.

Excavación estructural

Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se iniciará con la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanjeo donde se colará la viga asísmica, así como las zapatas y pedestales.

Relleno y compactación

El material de relleno debe ser depositado en capas de no más de 15 cm de espesor y ser compactado hasta un mínimo de 96% Proctor. Cada capa debe procesarse controlando su contenido óptimo de humedad.

Para el relleno se puede usar el mismo material producto de la excavación, siempre y cuando no contenga arcilla, sustancia orgánica, ni pétreas. En caso que este material contenga arcilla se debe usar material selecto para preceder al relleno.

Acero de refuerzo

- a) El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM-A-615, Grado 40. Con un límite de fluencia $f_y=40,000$ psi. No se permitirá el uso de acero milimetrado.
- b) El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad u óxido no adherente en estado avanzado. Las barras se doblarán en frío, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto sin errores mayores de 2 cm.
- c) La barra se sujetará a la formaleta usando separadores o dado de concreto, con diámetro mínimo de 5cm de espesor o altura, según el caso y $f'_c \geq 2500$ psi, con ataduras de alambre de hierro dulce de #18, de modo que no puedan desplazarse durante el colado del concreto y que este pueda envolverla completamente.

Formaletas

- a) Las formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto, sin movimientos locales superiores a la milésima de metro (0.001m) de luz. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de la obra ya ejecutada, esfuerzo superior al tercio ($1/3$) de los esfuerzos de diseño.
- b) El descimbrado o desencofrado deberá hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y la durabilidad de la estructura.
- c) Durante la actividad de descimbrado o desencofre se cuidará de no dar golpe ni hacer esfuerzos que puedan perjudicar al concreto.

Sub –base

En la sub base se usará con material suelo cemento a una 1:12, este debe estar libre de materia orgánico. Se deberá ejecutar una capa de estabilizado de 15cm de espesor, compactada mecánicamente hasta obtener una densidad de 96% proctor de su decida máxima como mínima.

Concreto estructural

El concreto tendrá una proporción 1:2:3, una proporción que garantice una resistencia de 3000 PSI (libras / pulg²). El concreto se utilizará en la loza del pasillo en zapatas, columnas, pedestales, vigas y en los andenes perimetrales.

- a) El acero para concreto armado será de barras con límite de fluencia no menor de 40, 000 psi, sin trazas de oxidación avanzada. La deformación del acero llenara la especificación ASTM-A-305.
- b) La estructura ha sido diseñada para un concreto que tenga una fatiga mínima a la ruptura de 3,000 psi de compresión a los 28 días de colado en la obra.
- c) Durante la colocación, todo concreto en estado blando deberá compactarse preferentemente con vibrador para que pueda acomodarse enteramente alrededor del refuerzo y de las instalaciones ahogadas. Se permite realizar el apisonado con barras en forma de espátulas, insistiendo en cada punto lo necesario para que concreto macice todos los huecos.

Pintura para la obra física

- a) Toda la pintura usarse en el proyecto será de la más alta calidad. Se recomienda que los fabricantes sean industriales nacionales establecidas de marcas reconocidas y sus productos de calidad comprobada.
- b) En el proceso constructivo, antes de iniciar la etapa de pintura, la definición de los colores será por parte del dueño de la obra o el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco como parte de la obra. Los tipos de pintura a usarse será pintura para concreto, acero y láminas de zinc.

Preparación de las superficies

Todo lugar donde se realizará las actividades de pintura deberá ser barrido previo (quedar libre de polvo, grasas y partículas suelta o mal adheridas) a iniciar los trabajos y se debe dejar curar la superficie por lo menos 25 días ante de su aplicación y que no se exceda del 8% de humedad.

Aplicación de selladores

Se aplicará primeramente sobre la superficie una capa de sellador de concreto, diluyente en 4 litros de agua cada litro de adhesivo y dejar secar por una hora. Un litro de dilución rendirá de 10 a 12 m². Este sellador se aplicará en toda la losa.

Aplicación de la pintura

Después de haber terminado la obra física, y pintado todo el modulo se aplicará la pintura de acuerdo al plan de mantenimiento y conforme a la norma básica que este se plasmó en la ejecución del proyecto. Para la aplicación de la pintura de trazado, se recomienda previamente trazar las demarcaciones generales, verticales las medidas y luego aplicar la pintura, para lograr un trazado recto y bien definido. Se exigirá dos manos de pintura como mínimo.

Rotulación señalización

Esto para marca y tener mejor acceso a la sala de oncología del Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco y mantener una buena organización de lo que se tiende a tener en la obra física, y así saber los puntos en que se ordena esta estructura ya sea como lo marca cada uno de su señal.

Anden perimetral

- a) La superficie del andén perimetral estará compuesta por concreto hidráulico con un espesor de 10 cm.
- b) Según se indica bajo toda el área de los andenes, se debe eliminar el relleno no controlado o material existente hasta alcanzar el nivel menos 1 metro medido desde el nivel natural del terreno.

Anexo de pasillo

1. Excavación y carga de cimiento

- a) **Excavación de cimiento** lo ancho y la profundidad de la zanja será de la misma medida de lo cimiento que contendrán, especificado en el plano de fundación. De la excavación se quitarán, piedra, tronco, basura y cualquier otro material que por descomposición pueda causar hundimiento; el fondo será uniforme y deberán llegar a tierra firme.

2. Estructura

Resistencia Característica del Hormigón Estructural

La misma será de f_c 300 kg a los 28 días

- a) Excavación y carga de zapatas
- b) Pilares
- c) Vigas

a) Excavación y carga de zapatas

Los fondos serán uniformes y nivelados y deberán llegar a terreno firme. Las armaduras de parrilla de zapatas deberán asentarse sobre sello de Hº pobre con mezcla 1:3:6 (cemento – arena – triturada), y no deben estar en contacto con agentes agresivos, tales como sales, óxidos, etc.

El recubrimiento mínimo de las armaduras en condiciones normales no será menor a 5 cm. Como norma general no se permitirá la utilización de Hº de consistencia fluida, recomendándose la utilización de Hº de consistencia plástica, evitándose la segregación de materiales sólidos y la acumulación en exceso de agua libre, ni de lechada sobre la superficie de Hº.

Cimiento de hormigón armado

Los anchos de los cimientos serán de 60 cm, una altura de 25 cm y una profundidad de Excavación de 50-60 cm. con armaduras de Ø 8 c/15-60.-a lo ancho y armaduras corridas. Longitudinalmente (distribución) de 3 Ø8mm cada 27.5 cm

La cimentación se hará con Hormigón (Cemento-Arena lavada-Triturada IV), con una dosificación de 1:2:4. Esta dosificación se utilizará con el Hormigón Armado.

Armaduras

Protección del material

El acero para la armadura deberá estar siempre protegido contra lesiones. En el momento de su colocación en la obra, deberá estar libre de suciedades, escamas perjudiciales, pinturas, aceite u otras sustancias extrañas.

Corte y doblado

El doblado de las barras de armaduras deberá ejecutarse en frío en la forma indicada en los planos, y salvo otra indicación o autorización, el doblado se efectuará de acuerdo con los resultados que a continuación se indican: los estribos y las barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un perno cuyos diámetros no deberán ser en el caso de los estribos, menores a 2 (dos) veces y de las barras a 6 (seis) veces el espesor mínimo, con excepción de las barras más gruesas que 1 (una) pulgada, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

Colocación y fijación

Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones. Para evitar el contacto de las armaduras con el encofrado, deberán ser separados por dados o quesos de 5cm.

Agregados

Los agregados finos y gruesos serán perfectamente limpios y de una granulometría acorde con el dimensionamiento del desagüe necesario para obtener un hormigón cuya resistencia a los 28 días será de 300 Kg/cm².

Mezclado del Hormigón

El hormigonado será mezclado mecánicamente en el lugar de su aplicación. El hormigón deberá ser completamente mezclado en una hormigonera de tal capacidad y tipo que permita la obtención de una distribución uniforme de los materiales en toda la masa resultante.

El mezclado a mano será permitido en caso de emergencia y con el permiso escrito del Fiscal de Obras. Cuando tal permiso sea otorgado, las operaciones de mezclado deberán efectuarse cuidando que la distribución de los materiales sea en toda la masa.

El mezclado deberá ser continuado hasta que se obtenga una mezcla homogénea con la consistencia requerida. Las cargas de mezclado manual no deberán exceder el volumen de 250 litros.

Colocación del Hormigón

Todo el hormigón deberá ser colocado antes de que haya comenzado su fraguado inicial y en todos los casos, dentro de los 30 minutos luego del mezclado, excepto cuando el Fiscal de Obras autorice proceder de otra manera.

Deberá tenerse especial cuidado en la carga de las superficies inclinadas, el hormigón deberá tener la consistencia necesaria para no escurrir, así también deberá ser suficientemente trabajable para rellenar los nervios de las placas alivianadas.

El hormigón, durante e inmediatamente luego de su colocación deberá ser bien compacto. Para ello, se proveerá la suficiente cantidad de varillas azadones y pisones, para compactar cada carga antes de que sea descargada la siguiente y para evitar la formación de juntas entre las distintas cargas. Para obtener una superficie lisa y uniforme, se deberá efectuar a lo largo de todas las cargas apisonado adicional conjuntamente con el empleo de varillas o azadones.

El empleo de vibradores estará supeditado a la aprobación del Fiscal de Obras. El hormigón deberá ser colocado en forma continua a lo largo de cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas.

Curado del Hormigón

Las superficies del hormigón expuestas a condiciones que puedan provocar un secado prematuro, deberán ser protegidas tan pronto como sea posible, cubriéndolas con lona, paja, arpillera, arena o con otro material adecuado, y mantenidas húmedas permanentemente. Si las superficies no fueron protegidas en la forma antes indicada, las mismas deberán ser humedecidas por regado o por chorros de agua.

El curado deberá continuarse por un período de tiempo no menor de 7 (siete) días luego de la colocación del hormigón. Según lo indique el Fiscal de Obras otras medidas de precaución deberán ser adoptadas para asegurar el normal desarrollo de la resistencia.

Remoción del encofrado y descimbrado

Los encofrados y cimbrados no deberán ser removidos sin el previo consentimiento del Fiscal de Obras. Los bloques y las abrazaderas deberán ser removidos al mismo tiempo que los encofrados y, en ningún caso, se permitirá la permanencia de porciones de encofrados de madera en el hormigón.

No obstante, y en ningún caso, los encofrados serán retirados de las columnas y de las vigas en menos de 7 y 14 días, respectivamente. Los soportes serán removidos de tal manera que permita al hormigón tomar, uniforme y gradualmente las tensiones debidas a su propio peso. El plan de descimbrado o desencofrado se harán conjuntamente con el Fiscal de Obras.

Remiendos

Tan pronto como los encofrados hayan sido removidos, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes que hayan sido empleados para mantener los encofrados en su lugar, deberán ser removidos o cortados a por lo menos 7 (siete) milímetros por debajo de la superficie del hormigón.

Los rebordes de mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser removidos. Las cavidades, depresiones y vacíos que se observan luego de la remoción de los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en la misma proporción que aquella usada para la estructura de la obra.

Mampostería

- a) El manejo y almacenamiento de los materiales debe efectuarse en forma tal, que se le prevenga en toda macha daño, deterioro y mezcla con materiales extrañas.

Bloque

Los bloques de cemento para construcción de las paredes serán de 15 cm x 20 cm x 40 cm. Y deberán estar libres de quebraduras, reventaduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, curación y apariencia del mismo.

Mortero

- a) La mezcla del mortero deberá tener una resistencia a la compresión a los 28 días de 150 kg/cm², deberá hacerse de cemento y arena y su proporción deberá certificada por un laboratorio acreditado para alcanzar dicha resistencia. No se permitirá el uso de cal para el mortero de juntas.

6.4.3.1 Acabado

- a) Esta sección comprende todo lo relacionado en los acabados totales de una infraestructura vertical, relativos a los repellos, tipos de finos, enchapes y pisos que son los que le dan estética a la infraestructura.

Piqueteo

El piqueteo se dará solamente donde se requiera de repellar mediante piquetas como aplicado al concreto cuando haya fraguado totalmente. Es decir, cuando haya adquirido el 80% de su resistencia de diseño. Para todos los casos, hay que piquetear no antes de 7 días de edad del concreto.

Repello corriente

- a) se usará cemento, arena y agua y la aplicación se hará a mano. Las proporciones serán de 1:4(1 parte por volumen de cemento portland tipo 1, 4 partes de arena). La arena deberá ser bien cribada en la malla # 8, el espesor mínimo de repello será de 1 cm. Se recomienda que, para aplicar el repello, se deber tener puesta la cubierta de techo.}

Pisos

Se refiere esta etapa al piso del ambiente indicado en los planos, con las medidas y dimensiones indicada en los mismos.

Conformación y compactación

Este artículo comprende la preparación del terreno para que quede listo para la construcción del piso, la conformación se hará dejando el terreno llano, cortando toda protuberancia, y compactando hasta dejar el suelo listo para construir el piso.

Cerámica

- a) El ladrillo corriente antiderrapante de 50 cm x 50 cm como piso en todo edificio.
- b) Para el calichado se usará colorante del mismo color del ladrillo.

- c) El piso será entregado limpio de toda mancha, suciedad y además abrigantado.
- d) Las cerámicas serán colocadas sobre un cascote de 2,000 psi. el cual deberá estar limpia y humedecida antes de recibir la mezcla del mortero sobre la que se colocarán las cerámicas.
- e) Los ladrillos deberán estar mojados por lo menos una hora antes de su colocación; no se permitirán topes en las esquinas y entre las juntas. Después de 24 horas de colocados los ladrillos se sellará el piso colocándole una lechada de cemento gris con colorante del color del piso, hasta llenar todas las juntas y poros en su totalidad, la cual se mantendrá sobre el piso por un período de 8 horas.
- f) Para colocar el piso de ladrillo se deberá colocar un cascote de mortero de relación 1:3 y de 3 cm de espesor.

Techo

- a) Esta etapa comprende todos los trabajos relacionados con las estructuras de techo, así como las cubiertas, fascias y hojalatería.

Estructuras de acero para techos

- a) El acero deberá cumplir con las especificaciones de la A.S.T.M. designación A-36 o sea de 36,000 psi de límite de fluencia, acero estructural para soldarse, excepto aquel acero que no sea para soldarse, el cual cubrirá las especificaciones de la A.S.T.M. designación AT-55T.
- b) Toda soldadura deberá ser correctamente ejecutada de acuerdo con los requerimientos de la American Welding Society (AWG), con las modificaciones requeridas por la American Institute of Steel Construction (AISC).

Tabla 19: Relación espesor de plancha y electrodo

ESPEJOR DE PLANCHA	ELECTRODO
Hasta 3/16"	1/8"
1/4"	5/32"
5/16"	3/16"
3/8"	1/4"
1/2"	1/4"
3/4"	1/4"
1"	1/4"

En las vigas metálicas de caja tubular rectangular y cuadrada, sus cabezas se deben taponear con lámina del mismo espesor de las vigas, dejando un orificio de 1/8" para drenaje, siendo la confección de las cajas con soldadura acordonada de 2" de longitud espaciadas centro a centro cada 12".

Cubierta de láminas de zinc

- a) Materiales: Suministrar e instalar láminas de acero galvanizado de zinc corrugado calibre 26 standar; si el apoyo es estructura metálica se usarán tornillos golosos para metal de 2" de largo estándar con empaque de neo propano para apoyo de cubiertas de zinc.
- b) Traslapes: En todos los casos los traslapes transversales serán de 2-1/2 ondas. El traslape longitudinal será de 0.20 m. cuando las pendientes del techo sean mayores al 15%, en caso que éstas sean menores, el traslape será de 0.30 m. La lámina de cubierta será pintada con dos manos de pintura anticorrosiva, la pendiente del techo será de 30 %, Ver en planos constructivos.

Fascias

- a) Se usará como esqueleto soportante de la fascia de metal, tubo cuadrado de aluminio de 1" x 1".
- b) La fascia deberá quedar al mismo nivel indicado en los planos sin alabeos, ni reventaduras provocadas por los clavos o tornillos golosos. Será de Plycem de 11 mm. Las dimensiones se muestran en los planos y se instalará según las normas del fabricante.

Hojalatería.

- a) Cumbreras, lima hoyas y limatones.
- b) Los flashing será de lámina lisa galvanizada calibre 26 y lamina a utilizar deberá estar en perfectas condiciones, lisa y sin defectos.

Protecciones hídricas

Las canaletas y bajadas de aguas de lluvia serán de PVC. Las canaletas serán fijadas con ganchos sobre las fascias, dejándose las pendientes hacia bajadas de aguas de lluvias proyectadas.

Cielo falso

Se refiere esta sección o etapa al cielo falso, tipo de esqueleto donde se apoyará el forro del cielo, y al tipo de forro que llevará o formará el cielo falso terminado.

- a) Se refiere ésta, al forro en cielos falsos con láminas PVC color blanco hueso.

Estructura para cielos

- a) La estructura soportante de los cielos será de aluminio. Esta estructura será de perfiles, los que según el caso irán colocados en cross tee, main tee y wall tee.
- b) La estructura será colocada según las normas del fabricante para tal fin.

Puertas

- a) Esta etapa comprende todos los tipos de puertas de cualquier material.
- b) Deberán suplirse todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas indicadas en los planos y en las especificaciones.

Puertas de madera sólida

- a) Se requiere para toda puerta un marco de madera forrada con madera sólida, como tablilla, además de las puertas de tablero; las dimensiones serán como se indican en los planos, así como la cantidad y forma de los tableros.
- b) Toda puerta le debe quedar entre la parte inferior y el piso un huelgo o luz de ¼" como máximo. La madera debe estar libre de polilla, o cualquier defecto.

Herrajes

- a) En principio todos los herrajes a colocarse serán marca Yale o similar aprobada. Los productos especificados son representativos de calidad y diseño, pudiendo sustituir al fabricante por otro bajo la aprobación del Supervisor.
- b) Toda puerta de madera sólida de 2.10m de alto, deberá llevar 3 bisagras de 3-1/2" x 3-1/2" marca Stanley o similar aprobada, los tornillos deberán ser de 1-1/2" x 12.
- c) En las puertas externas se instalarán cerraduras de doble acción marca Yale italiana o similar aprobada y jaladera metálica de 4".

Ventanas

Ventanas de aluminio y vidrio

- a) Toda mención hecha en estas especificaciones, obliga al contratista a suplir e instalar cada artículo material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida.

Sistema eléctrico

- a) Esta sección se refiere a todo lo referente a la electricidad de las infraestructuras, incluyendo el suministro y la instalación de todos los equipos, accesorios, para lo cual tenga que efectuar canalizaciones específicas, registros, lámparas, de acuerdo a las

necesidades requeridas conforme lo diseñado en los planos. Ver más detalles en planos constructivos

Obras civiles

- a) Se refiere a todas las actividades concernientes a las obras civiles que se realizan para las instalaciones eléctricas en las construcciones verticales. Se refieren a los zanjeos que se tengan que hacer para enterrar o soterrar las conexiones eléctricas. Estas deben tener una profundidad de 0.45 m.

Canalización

- a) La fijación del conduit, cajas de salida y paneles deberán contar con la aprobación del Supervisor. No se permitirá el uso de espigas de madera en el sistema de fijación. La canalización rígida deberá fijarse a distancias no menores de 2.50 m.
- b) Se colocará un soporte a una distancia no mayor de 1 m de una caja de salida o gabinete, curvas mayores de 45°, o uniones en la canalización. Para el soporte del conduit se usarán accesorios prefabricados, tales como abrazaderas para tubos, trapecios, etc.

Alambrados

- a) Los alimentadores instalados subterráneamente se colocarán a una profundidad no menor que 0.75 m y recubiertos con una media caña de concreto de 1" o mayor que el diámetro del ducto. Cuando 2 o más alimentadores se registran, terminan o pasan por un mismo gabinete o equipo, deberán recubrirse con cinta especial de arco fuego.
- b) Los conductores se entrelazarán y se soldarán, cubriéndolos luego con cinta aislante de hule del tipo fricción similar a Scotch #. 33.
- c) La colorización de los conductores será:
Sistema de 3 conductores:
Fase 1: Negro
Fase 2: Rojo
Neutro: Verde/ Amarillo

Iluminación del modulo

Lámparas y accesorios.

Todos los equipos de alumbrado en general, tendrán que cumplir estrictamente con esta especificación, especialmente en las exigencias técnicas.

- a) La conexión del sistema eléctrico de luminaria será a través de ductos eléctricos conduits de una pulgada de diámetro la cual se conectará de la línea del circuito que viene proveniente de la acometida eléctrica que viene desde el poste de luz
- b) Se usará lámpara fluorescente de empotrar 120V, 60 Hz modelo 504-eo-48-3 (2x4), p15 balastro electrónico, tipo de tubo f032, marca Sylvana.
- c) se usará tomacorriente doble polarizado, 20amp/120v, nema 5-20r, placa de baquelita
- d) Se usará apagador sencillo de 15amp/120v conmutado marca Leviton color blanco, grado comercial con placa metálica
- e) Las cajas de salida para las unidades de alumbrado a instalarse superficialmente, serán de 4" x 4", octogonales o cuadradas, en los casos que se especifiquen luminarias empotradas en concreto o mampostería terminada a nivel de acabado. Tales se instalarán durante la operación del tendido de la canalización.
- f) Como regla general, las salidas serán instaladas a las alturas siguientes:
 - a. G1. Apagadores de 1.10 m de NPT.
 - b. G2. Tomacorrientes de pared a 0.40 m de NPT.
 - c. G3. Panel central y secundario a 1.70 m de NPT.
- g) Se entiende que todas estas medidas serán tomadas entre el nivel del piso terminado (NPT) y el centro de la caja de salida. Las cajas de apagadores se instalarán de tal forma que la orilla de la placa de los mismos no se encuentre a menos de 0.05 m de esquinas, marcos de puertas y otros acabadas.

Paneles

Los paneles deberán ser metálicos del tipo gabinete con interruptores. El número de interruptores y su disposición están indicados en las tablas de paneles Ver detalles en planos constructivos. Las barras o bordones para el neutro, serán aislados y no se conectarán a tierra. Se suministrará una barra adicional para conectar todas las tierras, la cual estará sólidamente aterrizada al gabinete e interconectadas con la línea general de tierra.

Acometida

La entrada principal se realizará de la siguiente manera:

a) **Conexión con ENEL:**

El Dueño de la obra o su Representante, deberá hacer las gestiones y arreglos necesarios y cubrir los costos que se requieren con ENEL para obtener el suministro de energía eléctrica a la obra ya terminada.

Pintura

- a) Todo material será entregado en la obra en sus envases originales, con la etiqueta intacta y sin abrir, y deberán contar con la aprobación del Supervisor. Se recomienda que los fabricantes sean industrias nacionales establecidas de marca reconocida y sus productos de calidad comprobada.
- b) Antes de comenzar los trabajos se deberá efectuar una revisión de las superficies que se cubrirán de todo desperfecto que se encuentre. Las superficies además deberán estar completamente secas.

Limpieza y protección

Además de los requisitos sobre limpieza expresados en las condiciones generales, el contratista al terminar su trabajo, deberá remover toda pintura de donde se haya derramado o salpicado y reparar las superficies dañadas, incluyendo artefactos, vidrios, muebles, herrajes, etc. de una manera satisfactoria para el Supervisor.

Pintura corriente

Toda la pintura a usarse en el proyecto será de la más alta calidad. Se recomienda que los fabricantes sean industrias nacionales establecidas de marca reconocida y sus productos de calidad comprobada.

Preparación de las superficies

- a) En superficies nuevas, sin excepción, se debe eliminar todo el polvo o sustancias extrañas. Los aditivos para el curado del concreto deberán ser eliminados, o dejar expuestas las superficies a la intemperie por varios meses. Antes de pintar una superficie de cemento debe dejarse transcurrir por lo menos 30 días para que el concreto este totalmente fraguado. De lo contrario la humedad y sustancias alcalinas seguirán saliendo y podrían dañar la pintura.

- b) Cualquier problema de infiltración o humedad deberá ser corregido antes de pintar. Los agujeros y grietas deberán ser rellenados con masilla. La masilla deberá dejarse secar y lijarse suavemente hasta obtener una superficie pareja y lisa al tacto.

Tiempos y condiciones para aplicar la pintura

- a) El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nebuloso o de extrema humedad o lluvia.
- b) La aplicación de toda la pintura se recomienda sea con brochas, rodillos o pistola, el tiempo promedio entre cada mano de pintura será de 24 horas.
- c) Todo el material de pintura deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos. Todas las manos serán de la consistencia debida y sin marcas de brocha o rodillo.

Pintura anticorrosiva

Preparación de las superficies

- a) Todas las superficies a las que se aplicará pintura, deberán estar secas y limpias. Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicar la siguiente.
- b) Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar, y se deberán remover de las superficies todo polvo sucio, repello, grasa y otras materias que afecten el trabajo terminado.

Limpieza final

Esta sección se refiere exclusivamente a la disposición de todo tipo de escombros que resultaron de la construcción, así como de los envases de los materiales que se usaron en la misma.

Todos los desechos y escombros, provenientes de las reparaciones varias o demoliciones (pisos, andenes, cunetas de drenaje pluvial, astas de bandera, bebederos, letrinas, cercas perimetrales Etc.

VII. ORGANIZACIÓN PROPUESTA

7.1. Organización para la ejecución

La fase que tiene contemplada este proyecto está en la preparación del terreno, la construcción de la sala de oncología con acabados finales. La última fase está contemplada la realización de obras exteriores tales como andenes, rampas y calles secundarias para la circulación de los usuarios o pacientes.

En el siguiente cuadro se detalla las fases y periodos de ejecución aproximada:

Tabla 20: Cronograma de las fases de ejecución

FASES	DESCRIPCION	MESES				
		1	2	3	4	5
1era Fase	Movimiento de tierra					
2da Fase	Construcción de la sala de oncología					
3era Fase	Andenes					
	Sistema drenajes					
	Construcción de calle para entrada principal					

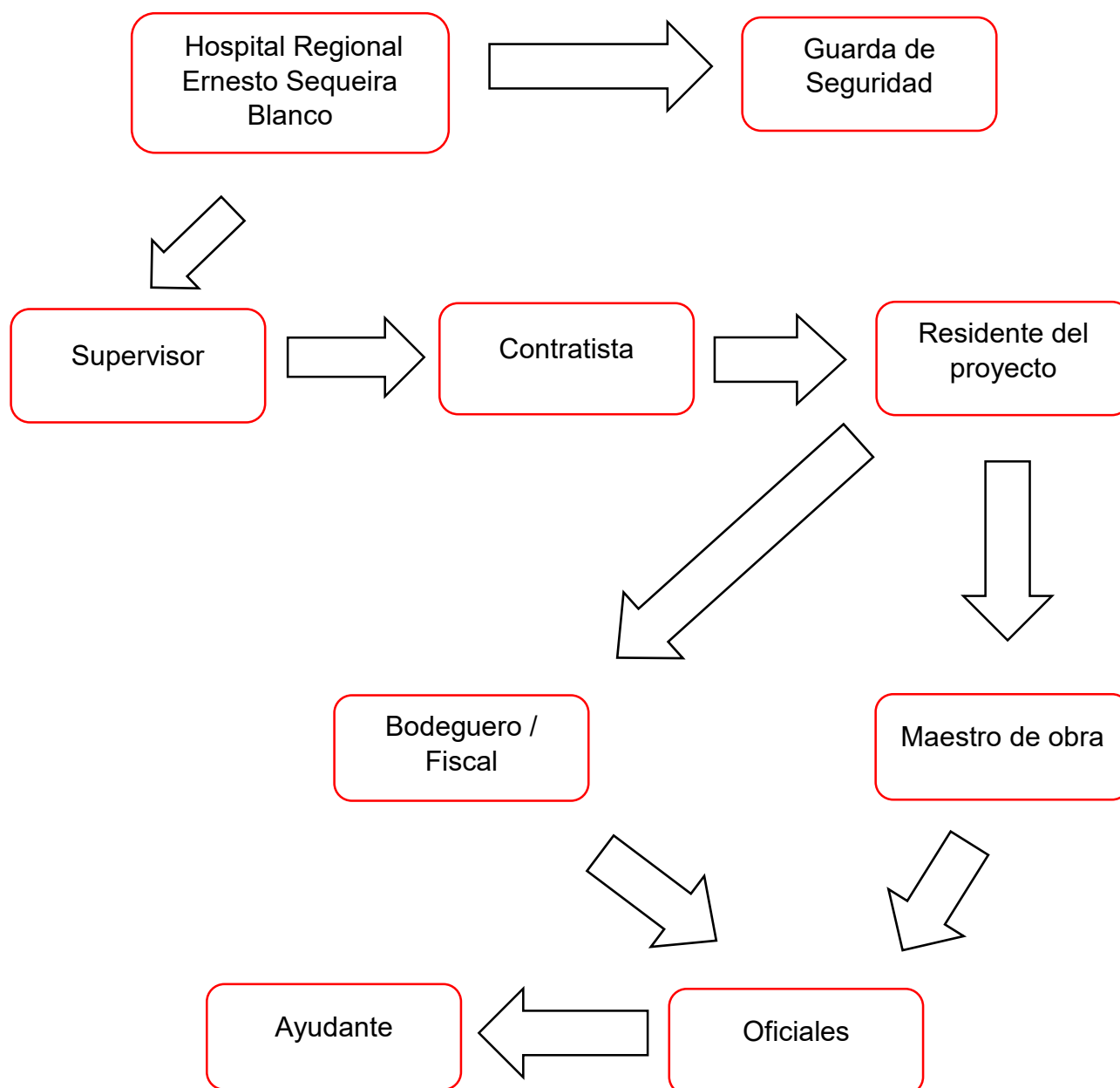
Fuente: Elaboración propia

Este proyecto pretende contratar mano de obra calificada y no calificada, así como estudiantes de la carrera de ingeniería civil para pasantías o horas profesionales. Se distribuirá en cuadrillas, residente, maestro de obras, oficiales y así como ayudantes. Estos datos están sujetos a cambios de parte del contratista que lleve el proyecto.

Tabla 21: Cronograma de ejecución

Cronograma de ejecución																	
PROGRAMACION DE EJECUCION DEL PROYECTO		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
ITEM	ACTIVIDADES POR ETAPA	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
10	PRELIMINAR	X	X														
20	MOVIMIENTO DE TIERRA		X	X	X												
30	FUNDACIONES			X	X	X											
40	ESTRUCTURA DE CONCRETO			X	X	X	X	X									
50	MAMPOSTERIA								X	X							
60	TECHOS Y FASCIAS									X	X						
70	ACABADOS									X	X	X					
80	CIELOS											X	X				
90	PISOS						X	X	X								
120	PUERTAS												X	X			
130	VENTANAS														X	X	
150	OBRAS SANITARIAS			X	X					X	X			X			
160	ELECTRICIDAD														X	X	
200	PINTURA															X	X
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA																X

Tabla 22: Esquema de organización para la ejecución



Fuente: Elaboración propia

Roles de cada cargo

Supervisor

Proyectar: se debe planificar el trabajo del día, para establecer la prioridad y el orden tomando en cuenta los recursos y el tiempo para hacerlo. Proyecto en el corto, mediano y largo plazo, es uno de los pilares fundamentales para el éxito de cualquier supervisor.

Dirigir: esta función comprende en saber delegar la autoridad y el tomo de decisiones, esto implica que el supervisor tiene que tener buenas relaciones humanas, para poder dar las instrucciones clara, específicas concisas y completas.

El trabajo del supervisor se mide a través del cumplimiento del objetivo planeados en la empresa. Solo un buen método de trabajo puede hacer cumplir los objetivos.

Contratista

El contratista y el subcontratista que realiza una obra de construcción tienen la consideración, efectos legales, de empresas que desarrollan sus actividades en una obra. Por lo tanto, tendrá la obligación de respetar a sus propios trabajadores, de cumplir todas las exigencias derivadas del deber de protección.

Residente del proyecto

El ingeniero residente es el encargado de dirigir por parte del contratista, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnica establecida en el proyecto. Es el responsable de llevar a cabo el proyecto encomendado con la calidad, tiempo y costo considerado. Cumplir con las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el contratista.

El ingeniero residente es el representante técnico del contratista en la obra y es el encargado de la planificación, coordina al personal directo de la obra y en su caso a los diferentes contratistas que intervienen en la obra, como puede ser: Contratista Eléctrico, de Acabado, etc.

Hacer los requerimientos de material oportunos y elabora reportes de avances de obras, ejecución de la obra y de las actividades de control, tales como calidad, organización del personal, acta, mediaciones, valuaciones y demás actos administrativos similares.

Bodeguero o fiscal

El objetivo principal de la fiscalización de una obra es la garantizar la correcta utilización de los recursos proporcionados por la entidad Contratante destinados a proyecto de inversión, a fin de lograr el cumplimiento del objetivo y metas previstos en los estudios de consultorio.

El fiscal de obra realiza contacto directo con el ejecutor y supervisor de obras. Por lo tanto, viene a ser la representación de la entidad Contratante.

Maestro de obra

Un maestro de obra es el responsable de la ejecución material del proyecto. Es el puente entre el director de la obra y los operarios, pues es el encargado de supervisar los trabajos que realizan los demás empleados durante la ejecución de la construcción, desde la mampostería hasta los trabajos de acabado, siempre en busca de la satisfacción de los clientes. Además, están en la capacidad de exigir calidad, de acuerdo con las características de cada proyecto.

Así mismo, es importante que cuenten con vocación de servicio, relaciones y excelente comunicación, pues es el encargado de transmitir las ideas del director de obras, para plasmarlas en el proyecto.

Oficial

La albañilería implica la construcción de todo tipo de muros, desde paredes lisas hasta trabajos más detallados. El albañil debe ser capaz de interpretar planos y diseños para comprender como hay que construir la estructura, así como para situar las esquinas y los espacios donde irán las puertas y las ventanas, etc.

La salud y la seguridad del albañil son aspectos importantes de este trabajo, por lo que debe usar calzado de protección, un casco de seguridad y, en ocasiones, gafas de seguridad.

Ayudante

Hace mezclas, cargar material de construcción, derriba paredes y vigas, realiza limpieza del área de trabajo y de herramientas.

En este proyecto se contratará a mano de obra calificada y no calificada, donde se recomienda un oficial y ocho obreros. Estos datos están sujetos a cambios de parte del contratista que lleve el proyecto.

7.2. Organización para la operación

El SILAIS (Sistema Local de Atención Integral en Salud) estará encargada de contratar a personas capacitadas y responsables en este caso médicos y enfermeros (as) especializados, brindar a estudiantes de medicina en la etapa interna para brindar sus labores y garantizar mensualmente salario fijo.

Contratar jardinero para la poda y arreglos florales en el área de jardinería.

Los posibles que estarán como personal de operación que laborará en este proyecto será conformado por:

- Guardas de seguridad
- Personal de mantenimiento
- 3 médicos y 3 enfermeras

VIII. ESTUDIO FINANCIERO

8.1.Costo de inversión del proyecto

Tabla 23: Presupuesto general de etapas

ITEM	DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
10	PRELIMINAR	C\$	22,871.75
20	MOVIMIENTO DE TIERRA	C\$	222,697.98
30	FUNDACIONES	C\$	291,068.81
40	ESTRUCTURA DE CONCRETO	C\$	221,447.04
50	MAMPOSTERIA	C\$	324,021.60
60	TECHOS Y FASCIAS	C\$	776,601.34
70	ACABADOS	C\$	137,446.22
80	CIELOS	C\$	201,020.46
90	PISOS	C\$	426,785.91
120	PUERTAS	C\$	147,197.00
130	VENTANAS	C\$	105,200.00
150	OBRAS SANITARIAS	C\$	332,653.05
160	ELECTRICIDAD	C\$	109,117.87
200	PINTURA	C\$	111,329.24
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	C\$	18,411.50
A	TOTAL COSTO DIRECTO	C\$	3,447,869.77
B	Costo indirecto (8% sobre A)	C\$	275,829.58
C	Administración (5% sobre A+B)	C\$	186,184.97
D	Utilidades (8% sobre A+B+C)	C\$	312,790.75
E	SUB-TOTAL (A+B+C+D)	C\$	4,222,675.06
F	I.V.A (15% sobre E)	C\$	633,401.26
G	Impuesto municipal (1% sobre E)	C\$	42,226.75
Σ	COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO (E+F+G)	C\$	4,898,303.07

Fuente: Elaboración propia (La tabla con todas las etapas y subetapas están en los anexos tabla 25)

8.2.Costo de operaciones y mantenimiento

El proyecto tendrá un gasto económico mensual en la operación, este gasto será por el servicio básico (electricidad) y mantenimiento de las instalaciones.

En servicios básicos en el proyecto tendrá un gasto variado según el consumo de energía, dicho gasto no es directamente para el proyecto ya que este servicio es en general del Hospital y el estado paga este servicio a través de la administración.

También están los gastos como los recursos materiales, humanos e insumos requeridos para el adecuado desempeño del proyecto durante su operación. Los gastos de operación son todos aquellos recursos materiales, humanos e insumos requeridos para el adecuado desempeño del proyecto durante su operación. Cabe mencionar que estos gastos de operación corresponden a los sueldos y salarios del personal médico y no médico, a los insumos médicos y no médicos, a los servicios básicos, materiales de reposición periódica, y todos los demás insumos presentes en la entrega de las prestaciones de salud del Hospital. Se debe de agregar que el salario del personal corre por cuenta del estado y no directamente del proyecto, el salario de cada personal varia conforme su especialidad.

8.3.Posibles fuentes y modalidades de financiamiento

Las posibles fuentes de financiamiento son el GRACCS (Gobierno Regional de la Costa Caribe Sur) a través de sus obras anuales que ejecutan cada año, el proceso de solicitud del Gobierno es la gestión a la Consejo Regional conformado por concejales para la aceptación de este proyecto, en el año 2019 se aprobó en el consejo este proyecto y destinaron dos millones de córdobas para una ejecución de una primera etapa.

Este proyecto tendrá contrapartida y apoyo logístico de parte del Gobierno Municipal en la ejecución de acceso vial hacia la sala de oncología con diseño de adoquín así contemplando ejecutar 80 metros lineales de calle.

Se realizará gestión a entidades y gobiernos extranjeros para apoyo de equipamientos de equipos tecnológicos avanzados para el proceso de las quimioterapias.

IX. IMPACTO ECONOMICO Y SOCIAL DEL PROYECTO

La construcción de la Ampliación de la Sala de Oncología, igual que todo proyecto supone afectaciones al ambiente directo del sector salud, ante ello se debe preparar las medidas apropiadas para evitar y mitigar los efectos negativos. Como también se considera los impactos en los aspectos sociales, impactos positivos que son de gran significado.

Este proyecto tendrá un gran impacto social en la ciudad de Bluefields dado que brindará y facilitará la cuantificación de casos reportados mensual y anualmente de personas con cáncer la cual permite a la institución prever y actuar a lo inmediato.

Reducción de gastos elevados en tratamientos quimioterapéuticos ya que la población de la Costa Caribe Nicaragüense en su mayoría es de escasos recursos así brindando servicios de hospitalización para la realización in situ de los tratamientos.

En la ejecución de la obra brindará empleo en los sectores de construcción tanto a la comunidad o barrio cercano a la ubicación del proyecto, por lo que la ley de contrataciones estipula contratar a un 70% de trabajadores locales para su equipo de trabajo o para la ejecución del proyecto.

X. INDICADORES DE EVALUACION DEL PROYECTO

12.1 Tiempo de vida útil del ante proyecto

El tiempo de vida útil del ante proyecto será de 50 años con futuras ampliaciones y mejoramientos, siempre y cuando se realice periódicamente las actividades de mantenimiento necesarias, esto es tener en un buen estado la infraestructura y sin afectaciones naturales ya que está en una zona de muchos peligros de huracanes y ondas tropicales.

12.2 Rentabilidad del ante proyecto

Este proyecto beneficiará a la población urbana y rural de Bluefields y así ofreciendo mayor de calidad de atención a personas con cáncer y disponibilidad de recursos de maquinarias especializados de tratamiento para dicha enfermedad con carácter gratuito ya que administrado por el Estado.

12.3 Sostenibilidad del ante proyecto

El proyecto está en función al presupuesto del SILAIS, Gobierno Regional y Municipal y fondos financiado por el Estado. Los mejoramientos que se realicen a futuros serán realizados por el fondo del Gobierno Municipal y Regional para la infraestructura y acabados que sean necesarios.

12.4 Sostenibilidad técnica

El Gobierno Regional y Municipal a través de su dirección de proyecto e infraestructura dispondrá de la capacidad técnica y operativa para ejecutar el proyecto para fines de supervisión, administración de presupuesto y planificación de sus obras.

La etapa de inversión, el Gobierno Regional dirigirá el proceso de licitación y selección de contratista para la ejecución de obra y la supervisión estará dirigida por la alcaldía y gobierno con personal de experiencia en este tipo de obras, asimismo dar seguimiento de inicio hasta su culminación.

12.5 Sostenibilidad institucional

La institución encargada de la operación y mantenimiento será el Ministerios de Salud de Bluefields, el cual se debe comprometer a cubrir los gastos que demanden la operación y mantenimiento de la nueva ampliación.

12.6 Sostenibilidad financiera

Los costos de inversión que requiera para ante proyecto serán financiados por el Gobierno Regional y municipal de la ciudad de Bluefields, y con financiamiento de ONG's y/o Embajadas o países extranjeros que velan por la lucha contra el cáncer.

XI. REFERENCIAS

- ❖ Anzola E. Aging in Latin America and the Caribbean. In Towards the well-being of the elderly. Pp 9-23. Pan American Health Organization Scientific Publication No. Washington, D.C 1985.
- ❖ Álvarez, A. R. (2016) Diseño arquitectónico para el reemplazo de la capilla del Seminario San PioX, del Barrio Fátima, Bluefields.
- ❖ Arauz, J. A. (2015), Proyecto canchas abiertas del complejo deportivo de la Bluefields Indian And Caribbean University (BICU), Bluefields.
- ❖ Arias, F. (1999) El proyecto de investigación; Guía para su elaboración (3ra. Edición) Caracas-Venezuela, Editorial Espítome
- ❖ Brown, J. C. (2011) Diseño de concreto reforzado. México D.F: Alfa omega S.A. de C.V. México
- ❖ Cano A. M. A. Formulación de proyectos sociales, Universidad Republica de Mayo de (2009).
- ❖ Catálogo de etapas y sub etapas, división de desarrollo institucional oficina de regulación, investigación, y desarrollo, 2007
- ❖ Fonseca, X. Antropometría de la vivienda. México: Pax, México.
- ❖ Fundamentos, normas y prescripciones sobre construcciones de edificios, locales y utensilios, instalaciones, distribución y programa de necesidades (NEUFERT EDICION 14)
- ❖ Francisco, M. J. (2010). Cimentaciones, Merida-Mexico.
- ❖ Gutiérrez Robledo L. The American Aging Situation. Impact Of Science on Society. (UNESCO) 153;65-80,1989.
- ❖ Mairena, J. G. (2015) Propuesta de Sub-proyecto Construcción de Tres Canchas Techadas del complejo deportivo de BICU, Bluefields.
- ❖ Hibbeler, R. (2012) Análisis Estructural. Mexico: Pearson Education.
- ❖ ICS (2013) Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 12 010) Diseño Arquitectónico. Parte III. Criterios de Diseño Arquitectónico. Managua-Nicaragua
- ❖ ICS. (2015) NTON 12 012 – 15 Vivienda y desarrollos habitacionales Urbanos. Managua-Nicaragua.

- ❖ Infraestructura, M. d. (2007) Reglamento Nacional de la construcción. Managua-Nicaragua
- ❖ Reglamento de la Ley general de salud en materia de prestación de servicios de Atención medica
- ❖ Infraestructuras, C. S. M. (junio del 2011) Nueva Cartilla de la construcción. Managua-Nicaragua: PAVSA.
- ❖ Ley sobre el sistema nacional de asistencia social
- ❖ Ley de contrataciones del Estado Ley No.801 y 323
- ❖ Reglamento Interior de la Secretaria de salud

ANEXOS

Tabla 24: Ficha de proyecto

Nombre del proyecto:

Ampliación de la sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco, en la ciudad de Bluefields, RACCS.

Breve descripción:

Propuesta de una ampliación de la sala de oncología en el Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco, en la ciudad de Bluefields, con respecto a la infraestructura actual que posee un espacio reducido.

Ubicación Geográfica

En el barrio San Pedro contiguo al Hospital Regional de la ciudad de Bluefields (coordenadas 12° 00'31.65" N de latitud norte y 83°46'02.96" O de longitud oeste).

Periodo de ejecución: 120 días

Fecha de elaboración de propuesta: 25 de noviembre del 2019.

Costo total estimado del proyecto: C\$ 4,898,303.07

Posible fuente de financiamiento: Alcaldía de Bluefields, Gobierno Regional de Bluefields, MINSA.

Elaborado por:

Jhuriel Raúl Chow Osorno.

Willford Korth Green Abraham.

Tabla 25: Plan de control y seguridad

Un aspecto importante de la planificación a tomar en cuenta es del de la seguridad y control que se tiene en la obra, para ello es importante tomar en cuenta ciertas normas por las que se rigen en el país como las que se encuentran en la NORMA MINISTERIAL SOBRE LAS DISPOSICIONES MINIMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD DE “LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

ROPA DE TRABAJO

1.- Se entiende como ropa de trabajo, aquellas prendas de origen natural o sintético cuya función específica sea de proteger de los agentes físicos, químicos y biológicos o de la suciedad. (overol, gabachas sin bolsas, delantal, etc.).

2.- La ropa de trabajo deberá ser seleccionada atendiendo a las necesidades y condiciones del puesto de trabajo.

3.- La ropa de trabajo debe ajustarse bien al cuerpo del trabajador sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimiento, suprimiéndose o reduciéndose, en lo posible, los elementos adicionales tales como: bolsillos, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para eliminar la suciedad y el peligro de enganches.

4.- Se consideran como prendas de protección del tronco y el abdomen:

Los chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (cortes, proyección de metales fundidos, etc.) y de las agresiones contra los agentes físicos, químicos y biológicos (radiaciones, salpicaduras, etc.).

PROTECCIÓN DE LA CABEZA

5.- En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos por su proximidad a máquinas, aparatos o elementos en movimiento, cuando se produzca acumulación permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias será obligatoria la cobertura del cabello, con gorras, gorros, redecillas u otro medio adecuado, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

6.- Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, se usará gorra con brisera o sombrero; si la exposición es a la lluvia será obligatorio el uso del sombrero o gorra impermeable.

7.- Cuando exista riesgo de caídas o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos protectores (cascos para minas, obras públicas, industrias diversas, etc.)

8.- Los cascos deberán ser dieléctrico, aislante a las radiaciones caloríficas. Serán fabricados con material resistentes al impacto mecánico, sin perjuicios de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0.450 Kg. de peso.

9.- Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos o presenten deterioro por el tiempo de uso o de conformidad a la vida útil según especificaciones técnicas.

PROTECCIÓN DE LA CARA

10.- Para la protección contra las radiaciones no ionizantes, en trabajos de hornos y fundiciones, deberá usarse una pantalla abatible (móvil) de material aislante o reflectante, con el cristal de visor oscuro para el filtraje de las radiaciones y resistente a la temperatura que deba soportar.

11.- Para trabajos con sustancias químicas, se deberá proteger de salpicaduras con máscara transparente de material orgánico.

12.- Las pantallas contra las proyecciones de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico transparente libre de rayas o deformaciones, de malla metálica fina, provistas de un visor con cristal resistente.

13.- Las máscaras para soldadura deben ser de material poliéster reforzadas con fibra de vidrio y deben mantenerse todo el tiempo en buenas condiciones.

PROTECCIÓN OCULAR

14.- La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o visores móviles.

15.- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndolos contra roces o golpes.

16.- Las pantallas y visores estarán libres de arañazos, ondulaciones u otros defectos y serán del tamaño adecuado al riesgo.

17.- Los equipos de protección de la vista serán de uso individual y si fuesen usados por varias personas se entregarán previa esterilización.

PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

21.- Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o controles contra el ruido.

22.- Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores de auriculares anti ruido con filtro, orejeras de almohadilla o tapones anti ruido.

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

24.- En el trabajo con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad, con refuerzos metálicos en la puntera cuando fuere necesario.

25.- Frente al riesgo derivado del empleo de líquido corrosivo o frente a riesgos químicos, se usará calzado con suela de caucho, neopreno o cuero especialmente tratado.

26.- El uso de calzado resistente al calor será obligatorio en trabajos que exijan la conducción o manipulación de metales fundidos o de sustancias de alta temperatura.

27.- La protección frente al agua y en ambientes fríos y húmedos, se efectúa con botas altas de goma o en su caso forrado debidamente para enfrentar tales temperaturas.

28.- Los trabajadores ocupados en peligro de descarga eléctrica usarán calzado aislante adecuado según el caso.

29.- La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepies y polainas de cuero, caucho o con tejidos no combustibles (ignífugos).

CINTURONES DE SEGURIDAD

42.- En todo trabajo de altura con peligro de caída se deberá usar el cinturón de seguridad.

43.- Los cinturones serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad, fibra sintética apropiada u otro tipo de material suficientemente resistente.

44.- Tendrán una anchura comprendida entre 10 y 20 centímetros, un espesor no inferior a cuatro milímetros y serán ajustables según fuese necesario.

45.- Se revisarán siempre antes de su uso y se desecharán cuando tengan cortes o grietas.

46.- Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles o ir provista de un freno "absorbente de la energía cinética".

De esta manera puede notarse la importancia de aplicar estas normas en cualquier proyecto que desee contar con la calidad que merece y de tomar en cuenta las mismas en su planificación.

Tabla 26: Levantamiento topográfico de cada punto visado

Pto	X	Y	Z	D
1000	198648	1328974	99,2983	ESTACION
1001	198642	1328974	100	BM
1	198628,9253	1328952,711	99,838	NCT
2	198631,3405	1328950,179	99,9914	CUNETA
3	198633,2356	1328955,636	100,0011	CUNETA
4	198633,0861	1328959,472	100,0237	CUNETA
5	198634,9568	1328954,185	100,0675	TN (Terreno Natural)
6	198634,7154	1328957,147	100,7164	TN
7	198638,0844	1328958,06	99,6467	TN
8	198636,1078	1328959,493	99,9275	TN
9	198634,0275	1328960,682	100,0263	TN
10	198640,9896	1328962,192	99,6279	TN
11	198638,8928	1328963,492	99,6602	TN
12	198636,7813	1328964,881	99,9322	TN
13	198643,6343	1328966,335	99,5067	TN
14	198641,4426	1328967,519	99,642	TN
15	198639,2465	1328968,765	99,7362	TN
16	198646,0097	1328970,718	99,4914	TN
17	198643,73	1328971,705	99,5498	TN
18	198641,3761	1328972,644	99,6626	TN
19	198646,8636	1328971,713	99,4454	LUMINARIA
20	198647,8624	1328975,295	99,089	TN
21	198645,3953	1328975,634	99,4492	TN
22	198642,8861	1328975,861	99,6088	TN
23	198649,3879	1328976,942	99,8448	CAUCE
24	198649,4908	1328978,418	99,8572	CAUCE
25	198649,0596	1328980,269	99,5731	TN
26	198646,5905	1328980,217	99,566	TN
27	198644,136	1328980,118	99,6483	TN
28	198644,0844	1328979,279	99,7636	ANDEN
29	198634,8201	1328978,626	100,2545	ANDEN
30	198631,5498	1328979,364	100,3195	EDIFICIO
31	198643,097	1328980,092	99,8114	EDIFICIO
32	198644,0616	1328983,34	99,7412	ANDEN
33	198644,1477	1328983,505	99,924	GRADA
34	198644,1516	1328984,893	99,9289	GRADA
35	198643,6836	1328983,516	100,067	GRADA
36	198643,7204	1328984,851	100,074	GRADA

37	198643,1423	1328983,567	100,2154	NPT (Nivel de piso Terminado)
39	198647,4646	1328981,881	99,7594	MANHOLE
40	198647,0665	1328981,602	99,7671	MANHOLE
41	198646,7088	1328981,788	99,7665	MANHOLE
42	198646,6855	1328982,169	99,7665	MANHOLE
43	198646,9733	1328982,338	99,7659	MANHOLE
44	198647,3591	1328982,263	99,7644	MANHOLE
45	198649,1749	1328985,233	99,3776	TN
46	198646,7127	1328985,273	99,5472	TN
47	198644,2096	1328985,101	99,6601	TN
48	198643,1789	1328987,056	99,6993	EDIFICIO
49	198658,4166	1329004,027	99,0997	AUXILIAR
50	198657,2815	1328996,844	99,1084	AUXILIAR
51	198643,084	1328987,174	99,7005	EDIFICIO
52	198642,4663	1328987,45	99,8317	SUMIDERO
53	198642,3322	1328988,285	99,8428	SUMIDERO
54	198641,6809	1328988,312	99,8364	SUMIDERO
55	198641,5576	1328987,512	99,8367	SUMIDERO
56	198639,5628	1328987,153	100,0344	EDIFICIO
57	198654,051	1328988,75	99,1381	TN
58	198651,5194	1328988,755	99,3106	TN
59	198649,1609	1328988,802	99,3712	TN
60	198649,2223	1328990,247	99,3613	TN
61	198646,6341	1328990,274	99,3651	TN
62	198644,1779	1328990,214	99,8289	TN
63	198654,2223	1328993,756	99,22	TN
64	198651,7779	1328993,954	99,2423	TN
65	198649,4861	1328993,848	99,3584	TN
66	198649,2471	1328995,298	99,3783	TN
67	198646,7903	1328995,268	99,5205	TN
68	198644,2563	1328995,166	99,749	TN
69	198639,1532	1328993,684	100,0647	EDIFICIO
70	198630,9828	1328993,259	100,3862	EDIFICIO
71	198632,3591	1328995,352	100,8747	BANCA
72	198632,3874	1328996,244	100,8899	BANCA
73	198633,3083	1328997,202	100,8819	BANCA
74	198634,1971	1328997,315	100,8472	BANCA
75	198635,1818	1328996,392	100,7888	BANCA
76	198635,2462	1328995,479	100,7587	BANCA
77	198634,1746	1328994,435	100,7642	BANCA
78	198654,3404	1328998,691	99,1625	TN

79	198651,7875	1328998,694	99,2177	TN
80	198649,4702	1328998,66	99,4047	TN
81	198649,4114	1328998,699	99,4187	TN
82	198646,8739	1328998,673	99,5866	TN
83	198644,4196	1328998,643	99,7737	TN
84	198644,1724	1328994,676	99,7666	TN
85	198641,7231	1328994,622	99,8756	TN
86	198639,1851	1328994,476	100,0334	TN
87	198644,2087	1328996,578	99,7642	TN
88	198641,773	1328996,586	99,9174	TN
89	198639,3623	1328996,597	100,0138	TN
90	198644,238	1328998,704	99,7694	TN
91	198641,8687	1328998,568	99,8918	TN
92	198639,3351	1328998,559	100,0441	TN
93	198655,668	1329001,271	99,0614	TN
94	198653,6091	1329001,219	99,1122	TN
95	198651,6661	1329001,109	99,1753	TN
96	198649,7128	1329000,948	99,3808	TN
97	198647,6992	1329000,825	99,6391	TN
98	198645,6264	1329000,718	99,723	TN
99	198643,6917	1329000,63	99,7707	TN
100	198641,6811	1329000,511	99,8954	TN
101	198639,7205	1329000,416	100,0901	TN
102	198637,7302	1329000,241	100,3637	TN
103	198635,798	1329000,015	100,2131	TN
104	198633,8229	1328999,984	100,4586	TN
105	198631,7613	1329000,001	100,3127	TN
106	198630,5882	1328999,75	100,4262	EDIFICIO
107	198604,2107	1328998,25	100,3912	EDIFICIO
108	198604,0054	1329000,387	100,3874	NPT
109	198603,8711	1329002,364	100,3881	NPT
110	198603,749	1329004,505	100,4288	EDIFICIO
111	198660,4295	1329004,142	99,8744	CAUCE
112	198660,5049	1329005,351	99,8932	CAUCE
113	198655,5381	1329003,294	99,0271	TN
114	198653,5232	1329003,225	99,1198	TN
115	198651,5709	1329003,2	99,2019	TN
116	198649,5348	1329003,118	99,4115	TN
117	198647,5027	1329003,069	99,6297	TN
118	198645,5162	1329002,983	99,8052	TN
119	198643,5569	1329002,912	99,8536	TN

120	198641,6495	1329002,715	99,9173	TN
121	198639,5096	1329002,68	100,2457	TN
122	198637,7334	1329002,562	100,0943	TN
123	198635,6559	1329002,402	100,1258	TN
124	198633,5819	1329002,359	100,1344	TN
125	198631,6241	1329002,23	100,2755	TN
126	198630,4013	1329001,996	100,1927	CERCO
127	198639,63	1329002,139	100,2324	SUMIDERO
128	198639,5869	1329002,715	100,2405	SUMIDERO
129	198639,0504	1329002,683	100,223	SUMIDERO
130	198639,0103	1329002,123	100,2007	SUMIDERO
131	198640,3034	1329002,991	100,2132	SUMIDERO
132	198640,3095	1329003,601	100,16	SUMIDERO
133	198639,6937	1329003,671	100,1778	SUMIDERO
134	198639,6312	1329003,022	100,1828	SUMIDERO
135	198641,3632	1329003,263	100,2693	SUMIDERO
136	198641,6162	1329003,694	100,2703	SUMIDERO
137	198641,3372	1329004,223	100,2671	SUMIDERO
138	198640,7876	1329004,054	100,2886	SUMIDERO
139	198640,5342	1329003,622	100,307	SUMIDERO
140	198640,8341	1329003,218	100,2865	SUMIDERO
141	198655,396	1329005,257	99,1197	TN
142	198653,4041	1329005,145	99,0744	TN
143	198651,4655	1329005,192	99,2182	TN
144	198649,4383	1329005,179	99,4136	TN
145	198647,4745	1329005,078	99,6367	TN
146	198645,496	1329005,05	99,7899	TN
147	198643,5163	1329004,936	99,9052	TN
148	198641,6359	1329004,83	100,0003	TN
149	198639,5196	1329004,681	100,2227	TN
150	198637,5483	1329004,659	100,2482	TN
151	198635,5733	1329004,471	100,2643	TN
152	198633,5542	1329004,406	100,3317	TN
153	198631,5764	1329004,268	100,3219	TN
154	198630,2754	1329004,193	100,3313	CERCO
155	198655,2809	1329007,312	99,0775	TN
156	198653,3283	1329007,266	99,1617	TN
157	198651,4255	1329007,194	99,3101	TN
158	198649,349	1329007,167	99,4199	TN
159	198647,3366	1329007,055	99,658	TN
160	198645,364	1329006,988	99,7612	TN

161	198643,4162	1329006,943	100,0166	EDIFICIO
162	198641,4235	1329006,738	100,1415	EDIFICIO
163	198639,4396	1329006,613	100,2327	EDIFICIO
164	198637,4525	1329006,504	100,2443	EDIFICIO
165	198635,4635	1329006,38	100,3112	EDIFICIO
166	198633,5107	1329006,274	100,3139	EDIFICIO
167	198631,4716	1329006,147	100,3154	EDIFICIO
168	198630,1669	1329006,06	100,4214	EDIFICIO
169	198632,4343	1329005,099	100,5119	SUMIDERO
170	198632,4298	1329005,836	100,5149	SUMIDERO
171	198631,7016	1329005,8	100,5122	SUMIDERO
172	198631,7016	1329005,071	100,5223	SUMIDERO
173	198633,0328	1329005,708	100,4967	SUMIDERO
174	198633,0136	1329006,178	100,4996	SUMIDERO
175	198632,5963	1329006,116	100,4813	SUMIDERO
176	198632,5837	1329005,68	100,4801	SUMIDERO
177	198635,4624	1329005,411	100,4122	SUMIDERO
178	198635,4294	1329006,159	100,4181	SUMIDERO
179	198634,6738	1329006,142	100,4185	SUMIDERO
180	198634,7103	1329005,349	100,4126	SUMIDERO
181	198644,359	1329005,892	100,089	SUMIDERO
182	198644,3625	1329006,62	100,0975	SUMIDERO
183	198643,5325	1329006,603	100,0765	SUMIDERO
184	198643,646	1329005,885	100,0926	SUMIDERO
185	198639,5204	1329006,669	100,4282	NPT
186	198638,1525	1329006,568	100,4374	NPT
187	198654,6811	1329008,733	99,3961	PALMERA
188	198655,2042	1329009,285	99,2206	TN
189	198653,1689	1329009,272	99,2597	TN
190	198651,2415	1329009,287	99,4007	TN
191	198649,2419	1329009,247	99,4815	TN
192	198647,2307	1329009,1	99,5794	TN
193	198645,2582	1329009,035	99,7643	TN
194	198643,3843	1329009,003	99,9891	EDIFICIO
202	198655,5325	1329012,034	99,3772	PALMERA
203	198655,0765	1329011,389	99,1031	TN
204	198653,1158	1329011,309	99,2342	TN
205	198651,1309	1329011,201	99,3663	TN
206	198649,186	1329011,188	99,4702	TN
207	198647,1409	1329011,085	99,4985	TN
208	198645,207	1329010,997	99,7424	TN

209	198643,2391	1329010,932	99,9683	EDIFICIO
210	198663,8574	1329029,636	99,2327	AUXILIAR
211	198654,9478	1329013,339	99,1079	TN
212	198652,9749	1329013,331	99,2238	TN
213	198651,0113	1329013,146	99,2347	TN
214	198649,0615	1329013,082	99,4331	TN
215	198646,9916	1329012,947	99,4674	TN
216	198645,1022	1329012,986	99,7001	TN
217	198643,1389	1329012,937	99,9182	EDIFICIO
218	198654,8131	1329015,258	99,2084	TN
219	198652,7642	1329015,149	99,2559	TN
220	198650,7847	1329015,137	99,3074	TN
221	198648,8437	1329015,065	99,4341	TN
222	198646,877	1329015,052	99,4273	TN
223	198644,8878	1329014,945	99,7066	TN
224	198643,0868	1329014,904	99,8971	EDIFICIO
225	198643,1899	1329015,637	99,9491	SUMIDERO
226	198643,9038	1329015,78	99,9618	SUMIDERO
227	198643,8852	1329016,496	99,9591	SUMIDERO
228	198643,1477	1329016,45	99,9575	SUMIDERO
229	198654,5702	1329017,076	99,182	TN
230	198654,5927	1329017,138	99,182	TN
231	198652,725	1329017,267	99,3042	TN
232	198650,8344	1329017,202	99,3208	TN
233	198648,7115	1329017,073	99,3628	TN
234	198646,7422	1329016,906	99,4485	TN
235	198644,7316	1329016,87	99,722	TN
236	198642,9476	1329016,878	99,9194	EDIFICIO
237	198644,8844	1329015,23	99,7049	TUBERÍA
238	198644,4373	1329022,022	99,762	TUBERÍA
239	198652,6296	1329019,211	99,2895	TN
240	198650,6713	1329019,094	99,4135	TN
241	198648,5914	1329019,06	99,4041	TN
242	198646,6425	1329019,002	99,4172	TN
243	198644,7375	1329018,988	99,6114	TN
244	198642,8693	1329018,908	99,8923	EDIFICIO
245	198654,5523	1329021,245	99,2332	TN
246	198652,5242	1329021,241	99,3284	TN
247	198650,5749	1329021,12	99,4118	TN
248	198648,598	1329021,064	99,4498	TN
249	198646,523	1329020,929	99,3479	TN

250	198644,6022	1329020,982	99,68	TN
251	198642,708	1329020,921	99,9453	EDIFICIO
252	198652,2783	1329023,189	99,4719	TN
253	198650,539	1329023,16	99,4375	TN
254	198648,5821	1329023,129	99,4721	TN
255	198646,4908	1329023,086	99,3875	TN
256	198644,4716	1329023,024	99,7665	TN
257	198642,6575	1329022,885	99,9585	EDIFICIO
258	198654,2766	1329025,307	99,4112	TN
259	198652,3712	1329025,262	99,4777	TN
260	198650,4144	1329025,14	99,5776	TN
261	198648,4446	1329025,106	99,4811	TN
262	198646,4128	1329025,004	99,3508	TN
263	198644,4777	1329024,969	99,7311	TN
264	198642,4852	1329024,944	99,8798	EDIFICIO
265	198642,701	1329025,589	100,018	SUMIDERO
266	198643,4472	1329025,622	100,0125	SUMIDERO
267	198643,3989	1329026,281	99,9897	SUMIDERO
268	198642,6436	1329026,252	100,0098	SUMIDERO
269	198642,3677	1329026,487	99,8589	EDIFICIO
270	198631,8449	1329026,303	100,1678	EDIFICIO
271	198630,895	1329026,588	100,4236	SUMIDERO
272	198631,5393	1329026,559	100,4323	SUMIDERO
273	198631,4604	1329027,24	100,4221	SUMIDERO
274	198630,8517	1329027,176	100,4095	SUMIDERO
275	198635,284	1329026,384	100,4485	SUMIDERO
276	198636,1965	1329026,488	100,4421	SUMIDERO
277	198636,1069	1329027,42	100,442	SUMIDERO
278	198635,2445	1329027,26	100,441	SUMIDERO
279	198637,4317	1329027,386	100,2376	SUMIDERO
280	198637,4707	1329027,368	100,2363	SUMIDERO
281	198638,0269	1329027,23	100,2289	SUMIDERO
282	198638,234	1329027,539	100,1807	SUMIDERO
283	198638,0471	1329027,859	100,1924	SUMIDERO
284	198637,7211	1329028,119	100,1961	SUMIDERO
285	198637,2979	1329027,915	100,1851	SUMIDERO
286	198637,1137	1329026,264	100,389	NPT
287	198638,4208	1329026,36	100,3847	NPT
288	198637,0046	1329027,458	100,2489	ANDEN
289	198639,9418	1329027,574	100,1365	ANDEN
290	198640,0348	1329027,846	100,1201	ANDEN

291	198641,4948	1329027,907	100,1093	ANDEN
292	198641,6346	1329026,614	100,0556	LAVANDERO
293	198641,5381	1329027,213	100,1091	LAVANDERO
294	198640,4427	1329027,202	100,1357	LAVANDERO
295	198640,4593	1329026,555	100,1382	LAVANDERO
296	198646,3338	1329026,333	100,1826	MANHOLE
297	198646,1297	1329025,937	100,1792	MANHOLE
298	198646,4949	1329025,566	100,1886	MANHOLE
299	198646,9208	1329025,69	100,179	MANHOLE
300	198647,0828	1329026,047	100,165	MANHOLE
301	198646,8504	1329026,289	100,1756	MANHOLE
302	198654,138	1329027,253	99,3689	TN
303	198652,2016	1329027,173	99,4545	TN
304	198650,3448	1329027,15	99,5358	TN
305	198648,3135	1329027,109	99,5313	TN
306	198646,3869	1329027,136	99,4786	TN
307	198644,2405	1329027,053	99,6544	TN
308	198642,3239	1329026,975	99,8748	TN
309	198640,3359	1329026,898	100,1347	ANDEN
310	198638,3257	1329026,899	100,2173	ANDEN
311	198636,3444	1329026,748	100,0983	TN
312	198634,2437	1329026,475	100,2113	TN
313	198632,1382	1329026,424	100,1797	TN
314	198629,522	1329026,602	100,2563	MANHOLE
315	198602,6549	1329024,633	100,394	EDIFICIO
316	198602,502	1329026,854	100,3957	NPT
317	198602,4327	1329028,707	100,3947	NPT
318	198602,2869	1329030,903	100,4066	EDIFICIO
319	198654,1183	1329029,15	99,2975	TN
320	198652,1129	1329029,113	99,4334	TN
321	198650,1903	1329029,084	99,5439	TN
322	198648,1382	1329028,975	99,7325	TN
323	198646,1905	1329028,933	99,7544	TN
324	198644,1623	1329028,938	99,8586	TN
325	198642,2406	1329028,908	99,9071	TN
326	198640,1877	1329028,76	100,0625	TN
327	198638,1119	1329028,645	100,1382	TN
328	198636,1841	1329028,505	100,218	TN
329	198634,1423	1329028,407	100,2185	TN
330	198632,1441	1329028,453	100,2486	TN
331	198631,3976	1329028,472	100,2425	CERCO

332	198644,177	1329029,373	99,8798	TUBERÍA
333	198644,7301	1329030,35	100,2389	SUMIDERO
334	198645,0062	1329029,766	100,4279	SUMIDERO
335	198645,8026	1329030,052	100,356	SUMIDERO
336	198645,478	1329030,653	100,2012	SUMIDERO
337	198654,9629	1329030,384	100,1976	SUMIDERO
338	198655,6579	1329030,407	100,1928	SUMIDERO
339	198655,6717	1329031,303	100,2075	SUMIDERO
340	198654,8774	1329031,239	100,2129	SUMIDERO
341	198653,9387	1329031,344	99,4399	TN
342	198651,9666	1329031,225	99,3948	TN
343	198650,0474	1329031,189	99,6177	TN
344	198648,0854	1329031,084	99,8346	TN
345	198646,0552	1329031,048	99,8554	TN
346	198644,1163	1329030,923	99,916	TN
347	198642,1354	1329030,886	100,0278	TN
348	198640,0314	1329030,784	100,2915	TN
349	198638,0075	1329030,607	100,1926	TN
350	198636,0037	1329030,479	100,207	TN
351	198634,0401	1329030,432	100,3375	TN
352	198633,1146	1329030,417	100,3741	CERCO
353	198653,8799	1329033,319	99,4167	TN
354	198651,8051	1329033,243	99,5038	TN
355	198649,9279	1329033,19	99,5986	TN
356	198647,9181	1329033,077	99,7364	TN
357	198645,9453	1329033,083	99,9467	TN
358	198643,9417	1329032,997	99,9449	TN
359	198642,0006	1329032,902	100,0403	TN
360	198639,9778	1329032,726	100,314	TN
361	198637,9384	1329032,53	100,2814	TN
362	198635,9104	1329032,479	100,2479	TN
363	198635,3269	1329032,718	100,2718	EDIFICIO
364	198639,9822	1329033,866	100,3848	LUMINARIA
365	198653,7561	1329035,32	99,5125	TN
366	198651,708	1329035,221	99,609	TN
367	198649,7493	1329035,163	99,6841	TN
368	198647,8088	1329035,17	99,7992	TN
369	198645,8152	1329034,988	100,0653	TN
370	198643,8427	1329034,899	99,9586	TN
371	198641,8397	1329034,895	100,0566	TN
372	198639,7585	1329034,698	100,1667	TN

373	198637,796	1329034,47	100,1664	TN
374	198635,8114	1329034,452	100,2166	TN
375	198635,1896	1329034,498	100,22	EDIFICIO
376	198653,5656	1329037,678	99,5249	EDIFICIO
377	198651,663	1329037,428	99,5977	TN
378	198649,7228	1329037,217	99,7435	TN
379	198647,7025	1329037,025	99,7349	TN
380	198645,6649	1329036,867	99,8757	TN
381	198643,7245	1329036,744	99,9745	TN
382	198641,7662	1329036,555	100,1254	TN
383	198639,64	1329036,562	100,1848	TN
384	198637,6047	1329036,542	100,1488	TN
385	198635,629	1329036,399	100,2696	TN
386	198635,0821	1329036,235	100,289	EDIFICIO

Fuente: Obtención de datos de Estación Total Leica Ts-06

Tabla 27: Presupuesto detallado de alcances de obra

AMPLIACION DE LA SALA DE ONCOLOGIA EN EL HOSPITAL REGIONAL ERNESTO SEQUEIRA BLANCO EN LA CIUDAD DE BLUEFIELDS, RACCS					
ITEM	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
10	PRELIMINAR				C\$ 22,871.75
1	Limpieza inicial	M2	736.46	C\$ 18.00	C\$ 13,256.28
2	Trazo y nivelación	M2	430.03	C\$ 22.36	C\$ 9,615.47
20	MOVIMIENTO DE TIERRA				C\$ 222,697.98
1	Descapote a 15 cm de tierra vegetal	M3	110.47	C\$ 63.38	C\$ 7,001.59
2	Corte y nivelación de terreno con patrol a 30cm por debajo del descapote	M3	220.94	C\$ 94.39	C\$ 20,854.53
3	Acarreo de materiales de descapote con camión volquete y cargador frontal (Incl. % de Abundamiento)	M3	143.61	C\$ 137.69	C\$ 19,773.66
4	Acarreo de material de corte con camión volquete y cargador frontal (Incl. % de Abundamiento)	M3	287.22	C\$ 137.69	C\$ 39,547.32
5	Material selecto para conformación y compactación a 50cm (Incl. % de Enjuntamiento)	M3	589.17	C\$ 230.02	C\$ 135,520.88
30	FUNDACIONES				C\$ 291,068.81
1	Excavación estructural Z-1,Z-2,P-1,P-2 y V-A	M3	38.65	C\$ 300.00	C\$ 11,595.00
2	Acarreo de material de excavación con volquete y cargador frontal (Incl. % Abundamiento)	M3	50.25	C\$ 137.69	C\$ 6,918.92
3	Mejoramiento suelo cemento a 25cm con dosificación 1:2	M3	5.21	C\$ 1,440.00	C\$ 7,502.40
4	Formaletas para P-1,P-2 y V-A	M2	131.42	C\$ 200.00	C\$ 26,284.00
5	Concreto reforzado para Z-1 y P-1 de 3000 PSI, Z-1 de 0.80x0.80x0.20 y P-1 de 0.20x0.20x0.85, REF.4#4, ESTR.#2 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	3.73	C\$ 24,000.00	C\$ 89,520.00
6	Concreto reforzado para Z-2 y P-2 de 3000 PSI, Z-2 de 0.60x0.60x0.20 y P-2 de 0.20x0.20x0.5, REF.4#4, ESTR.#2 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	1.57	C\$ 22,400.00	C\$ 35,168.00
7	Concreto reforzado para V-A de 3000 PSI de 0.20mx0.20m, REF.4#4, ESTR.#2 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	8.77	C\$ 12,500.00	C\$ 109,625.00

8	Relleno y compactación con material selecto en Zapata y V-A	M3	19.37	C\$ 230.02	C\$ 4,455.49
40	ESTRUCTURA DE CONCRETO				C\$ 221,447.04
1	Formaletas para C-1, C-2, C-3, V-I, V-C y V-D	M2	160.32	C\$ 210.00	C\$ 33,667.20
2	Concreto reforzado para C-1 de 3000 PSI de 0.20mx0.20m, REF.4#4, ESTR.#2 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	4.08	C\$ 12,500.00	C\$ 51,000.00
3	Concreto reforzado para C-2 de 3000 PSI de 0.15mx0.15m, REF.4#3, ESTR.#4 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	4.99	C\$ 11,250.00	C\$ 56,137.50
4	Concreto reforzado para C-3 de 3000 PSI de 0.35mx0.35m, REF.4#3, ESTR.#2 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	0.14	C\$ 22,356.00	C\$ 3,129.84
5	Concreto reforzado para V-I de 3000 PSI de 0.15mx0.15m, REF.4#3, ESTR.#2 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	1.52	C\$ 11,250.00	C\$ 17,100.00
6	Concreto reforzado para V-D de 3000 PSI de 0.15mx0.15m, REF.4#3, ESTR.#2 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	0.87	C\$ 11,250.00	C\$ 9,787.50
7	Concreto reforzado para V-C de 3000 PSI de 0.15mx0.15m, REF.4#3, ESTR.#2 los primeros 5@ 0.05m el resto a 0.10m (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	M3	4.50	C\$ 11,250.00	C\$ 50,625.00
50	MAMPOSTERIA				C\$ 324,021.60
1	Pegado de bloque de mortero de 6" certificado, mortero para junta de bloque de 2500PSI	M2	450.03	C\$ 720.00	C\$ 324,021.60
60	TECHOS Y FASCIAS				C\$ 776,601.34
1	Suministro e instalación de cajas metálicas doble de perlines de 4"x4"x1/8"	M1	162.87	C\$ 702.00	C\$ 114,334.74

2	Suministro e instalación de perlines clavadores de 2"x4"x3/32"	MI	490.02	C\$ 365.00	C\$ 178,857.30
3	Lámina de hierro de 4ftx8ftx1/8" para fabricacion de angulares de 2"x4"x4"x1/8" para fijacion de P-1 con V-M (Incluye instalación de platinas más el oxicorte para cortarlo)	Und	10.00	C\$ 6,800.00	C\$ 68,000.00
4	Suministro e instalación de platina de union de 4"x10"x1/4", platinas de 6"x8"x1/4" con anclas de 1/2" para fijación, platinas de aciento de 5"x5"x1/4" separadas a 4"(Ver detalles en planos constructivos)	Glb	1.00	C\$ 60,010.00	C\$ 60,010.00
5	Sag-Rod de Varilla de Hierro liso de Diámetro 3/8" con tensores de 1/2"	C/U	18.00	C\$ 510.00	C\$ 9,180.00
6	Suministro e instalación de cubierta de zinc ondulado calibre #26 con chapa de 0.4mm estandar METALCO, fijadas con golosos punta broca de 3" Incluye alquitran o impermeabilizante de similar característica para cubierta empotrada en pared lateral. Ver planos.	M2	559.96	C\$ 405.96	C\$ 227,321.36
7	Flashing de lámina de zinc liso cal #26 en fascias y cubierta de techo, pegados con alquitran(Ver detalles en planos constructivos y especificaciones tecnicas)	MI	285.00	C\$ 192.00	C\$ 54,720.00
8	Fascia (Esqueleto de tubo Ho. No. 1" + forro de plycem liso espesor = 11mm) H=0.3m	MI	164.77	C\$ 223.00	C\$ 36,743.71
9	Canales de PVC tipo clasico, incluye tapa, union, bajante, soportes.	MI	62.52	C\$ 256.60	C\$ 16,042.63
10	Bajante de tubos PVC de 3", incluye codos	MI	33.00	C\$ 345.20	C\$ 11,391.60
70	ACABADOS				C\$ 137,446.22
1	Piqueteo en vigas y columnas	M2	160.32	C\$ 25.00	C\$ 4,008.00
2	Repello corriente y fino	M2	1060.38	C\$ 125.84	C\$ 133,438.22
80	CIELOS				C\$ 201,020.46
1	Cielo falso de estructura de perfiles de aluminio y láminas de pvc Inc, fijaciones con perfiles de aluminio a la estructura de techo (ver Esp. Técnicas)	M2	400.20	C\$ 502.30	C\$ 201,020.46
90	PISOS				C\$ 426,785.91
1	Piso de concreto pobre de 2500 PSI de 3"	M3	26.49	C\$ 8,305.65	C\$ 220,016.67

2	Colocar piso de porcelanato 60x60 de alto tránsito PEI=4, SUPER WHITE/lh, Ver especificaciones técnicas. Incluye(Caliche de alta resistencia de similar color a la pieza de porcelanato y pasta pega piso de alta resistencia) ademas cascote de mortero de 2500PSI de t=3cm.	M2	142.76	C\$ 560.00	C\$ 79,945.60
3	Colocar cerámica anti derrapante de 45cm x 45cm, incluye caliche de similar color, además cascote de mortero de 2500 PSI de t=3cm	M2	210.42	C\$ 590.00	C\$ 124,147.80
4	Rodapiés de 15 cm	MI	59.20	C\$ 45.20	C\$ 2,675.84
120	PUERTAS				C\$ 147,197.00
1	Puerta francesa con tragaluz P-1 de 1.40m x 2.40m doble hoja y brazo hidráulico de doble abatimiento con todos sus accesorios. Ver detalles en Planos constructivos	Und	2.00	C\$ 17,500.00	C\$ 35,000.00
2	Puerta francesa con tragaluz P-2 de 1.71m x 2.40m doble hoja y brazo hidráulico de doble abatimiento con todos sus accesorios. Ver detalles en Planos constructivos	Und	1.00	C\$ 14,905.00	C\$ 14,905.00
3	Puerta P-3 de madera sólida (Cedro macho) de 0.85m x 2.20m, una hoja, abatimiento sencilla con 4 tableros, incluye instalación	Und	1.00	C\$ 7,500.00	C\$ 7,500.00
4	Puerta P-4 para baño material fibran color blanco de 0.78m x 2.10 con todos sus accesorios de una hoja y un abatimiento, Incluye Instalación	Und	1.00	C\$ 6,456.00	C\$ 6,456.00
5	Puerta P-5 de madera sólida (Cedro macho) de 1.20m x 2.25m, doble hoja, abatimiento sencilla con tragaluz de vidrio claro, incluye instalación	Und	4.00	C\$ 8,500.00	C\$ 34,000.00
6	Puerta P-6 para baño material fibran color blanco de 0.85m x 2.10 con todos sus accesorios de una hoja y un abatimiento, Incluye Instalación	Und	6.00	C\$ 6,956.00	C\$ 41,736.00
7	Puerta P-7 de madera sólida (Cedro macho) de 0.92m x 2.20m, una hoja, abatimiento sencilla con 4 tableros, incluye instalación	Und	1.00	C\$ 7,600.00	C\$ 7,600.00
130	VENTANAS				C\$ 105,200.00

1	Ventana V-1 de 1.20m x 1.10m de aluminio y vidrio liso con corrediza y doble hoja	Und	11.00	C\$ 3,500.00	C\$ 38,500.00
2	Ventana V-2 de 0.69m x 1.10m de aluminio y vidrio liso con corrediza y doble hoja	Und	1.00	C\$ 2,100.00	C\$ 2,100.00
3	Ventana V-3 de 0.45m x 0.25m de aluminio y vidrio oscuro con corrediza y doble hoja	Und	15.00	C\$ 1,200.00	C\$ 18,000.00
4	Ventana V-4 de 1.05m x 1.10m de aluminio y vidrio liso con corrediza y doble hoja	Und	1.00	C\$ 3,100.00	C\$ 3,100.00
5	Ventana V-5 de 1.47m x 1.10m de aluminio y vidrio liso con corrediza y doble hoja	Und	6.00	C\$ 3,600.00	C\$ 21,600.00
6	Ventana V-6 de 1.50m x 1.10m de aluminio y vidrio liso con corrediza y doble hoja	Und	4.00	C\$ 3,700.00	C\$ 14,800.00
7	Ventana V-7 de 1.45m x 1.10m de aluminio y vidrio liso con corrediza y doble hoja	Und	2.00	C\$ 3,550.00	C\$ 7,100.00
150	OBRAS SANITARIAS				C\$ 332,653.05
1	Obras civiles	MI	59.60	C\$ 25.60	C\$ 1,525.76
2	Agarradores de tubo inoxidable de 24" para baño	Und	6.00	C\$ 1,050.00	C\$ 6,300.00
3	Tuberías y accesorios pvc de 2" SDR-26 para aguas potable	MI	65.56	C\$ 56.00	C\$ 3,671.36
4	Tuberías y accesorios sanitarios de 4" SDR-41 para aguas negras (ver datalles en planos constructivos) (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	MI	56.60	C\$ 96.00	C\$ 5,433.60
5	Tubo y accesorios sanitarios de 3" SDR-41 para ventilación de la caja de filtro anaerobio	MI	3.00	C\$ 75.20	C\$ 225.60
6	Tuberías y accesorios sanitarios de 2" SDR-41 para aguas servidas de pantry, lavamanos, tragantes, respiradero tanque séptico, etc. (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	MI	35.23	C\$ 42.00	C\$ 1,479.66

7	Construcción de pantry de concreto de 2500psi de L=1.80m, A=0.50m y H=0.80m, con refuerzos de varilla de hierro #2 (Inc, acabados con enchape de azulejos y pana pantry con hoyo y doble escurridera) (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	Unid	1.00	C\$ 10,256.00	C\$ 10,256.00
8	Inodoro sanitario de porcelana (Inc, todos sus accesorios)	Unid	7.00	C\$ 2,456.30	C\$ 17,194.10
9	Lavamanos de porcelana (Inc, todos sus accesorios)	Unid	8.00	C\$ 1,489.00	C\$ 11,912.00
10	Cajas de registro para aguas negras y residuales L=0.80m, A=0.80m, H=variable según el caso (ver detalles en Planos Constructivos y Esp. Técnicas)	Unid	4.00	C\$ 2,549.00	C\$ 10,196.00
11	Pozo de absorción de concreto de 3000 PSI REF.+PARED. Diam.=2.30m,prof=2.50,+ grava o arena gruesa,+ tubo de ventilación Ho Go 2"	Und	2.00	C\$ 10,854.00	C\$ 21,708.00
1.2	BIODIGESTOR AUTO-LIMPIABLE CAP.=3,000LTS				C\$ 129,798.19
1.2.1	Excavación manual de fosa séptica	M3	14.57	C\$ 163.00	C\$ 2,374.91
1.2.2	Conformación y compactación de fondo	M2	4.52	C\$ 62.00	C\$ 280.24
1.2.3	Concreto armado de 2500 PSI Esp.=10cm con refuerzo #3 A/D @ 15cm para paredes perimetrales en el borde del tanque biodigestor auto-limpiable para protección del mismo (Inc, brocal cuadrado)(ver detalles en Planos Constructivos)	M3	4.14	C\$ 7,256.00	C\$ 30,039.84
1.2.4	Relleno y compactación con material selecto (ver detalles en planos constructivos)	M3	4.53	C\$ 370.00	C\$ 1,676.10
1.2.5	Acarreo de tierra sobrante	M3	19.83	C\$ 170.00	C\$ 3,371.10
1.2.6	Tanque biodigestor auto-limpiable de 3,000lts H=2.22, ϕ =2m	Unid	1.00	C\$ 92,056.00	C\$ 92,056.00
1.3	FOSA SÉPTICA DE ALMACENAMIENTO DE LODOS CAP.=5,000LTS				C\$ 73,806.25
1.3.1	Excavación manual de fosa séptica	M3	16.50	C\$ 170.00	C\$ 2,805.00
1.3.2	Conformación y compactación de fondo	M2	5.81	C\$ 56.00	C\$ 325.36

1.3.3	Concreto armado de 2500 PSI Esp.= 10cm con refuerzo #3 A/D @ 15cm para paredes perimetrales en el borde de la fosa séptica de almacenamiento de lodos, para protección del tanque (Inc, brocal cuadrado)(ver detalles en Planos Constructivos)	M3	5.33	C\$ 7,023.00	C\$ 37,432.59
1.3.4	Relleno y compactación con material selecto (ver detalles en planos constructivos)	M3	2.05	C\$ 346.00	C\$ 709.30
1.3.5	Acarreo de tierra sobrante	M3	21.45	C\$ 160.00	C\$ 3,432.00
1.3.6	Tanque fosa séptica ROTOCAS de 5,000lts H=1.80, ϕ =2.25m	Unid	1.00	C\$ 29,102.00	C\$ 29,102.00
1.4	CAJA DE FILTRO ANAEROBIO				C\$ 39,146.53
1.4.1	Excavación manual de fosa séptica	M3	14.16	C\$ 168.00	C\$ 2,378.88
1.4.2	Conformación y compactación de fondo	M2	4.41	C\$ 52.00	C\$ 229.32
1.4.3	Concreto armado de 2500 PSI Esp.= 10cm con refuerzo #3 A/D @ 15cm para paredes de la caja de filtro anaerobio (Inc, protección con geotela entre las pared y el terreno y costo de formaleta interna)(ver detalles en Planos Constructivos)	M3	3.81	C\$ 7,256.00	C\$ 27,645.36
1.4.4	Fino pizarra en las paredes internas del tanque (ver detalles en Planos Constructivos)	M2	33.49	C\$ 124.30	C\$ 4,162.81
1.4.5	Relleno con piedra bolón negra entre 4" y 6" de diámetro (ver detalles en planos constructivos)	M3	3.11	C\$ 456.00	C\$ 1,418.16
1.4.6	Acarreo de tierra sobrante	M3	18.40	C\$ 180.00	C\$ 3,312.00
160	ELECTRICIDAD				C\$ 109,117.87
1	Canalización con tubos conduit de 1/2" (Inc, todos sus accesorios, curvas, uniones, etc.)	MI	540.23	C\$ 25.30	C\$ 13,667.82
2	Instalación de sistema eléctrico con alambres sólidos de cobre AWG #12 para positivo y negativo, #14 neutro, Varrilla polo tierra de cobre de 5"x3/8", Alambres sólidos de cobre # 8 para entrada al panel y para varilla polo a tierra, Mufa MT ϕ =2", Tubo MT de ϕ =2" (Ver planos constructivos y especificaciones técnicas)	Glb	1.00	C\$ 25,648.00	C\$ 25,648.00
3	Suministro e instalación ojo de buey EHR630 DE 4.5" con bombillo económico de 20watts	Und	6.00	C\$ 290.48	C\$ 1,742.88
4	Lámpara fluorescente de 2x40 Watts Tipo Sylvania Mod.200-RS-48-2 con caja de registro y tubos	Und	38.00	C\$ 720.00	C\$ 27,360.00

5	Lampara fluorescente de 1x40 Watts Tipo Sylvania Mod.200-RS-48-2 con caja de registro y tubos	Und	34.00	C\$ 615.00	C\$ 20,910.00
6	Suministro e instalacion de interruptor sencillo de 15AMP/120v con LUZ PILOTO para empotrar con placa de baquelita, incluye caja PVC de 2"x4"	Und	14.00	C\$ 80.18	C\$ 1,122.52
7	Suministro e instalacion de interruptor doble de 15AMP/120v con LUZ PILOTO para empotrar con placa de baquelita, incluye caja de PVC de 22x4"	Und	4.00	C\$ 105.20	C\$ 420.80
8	Suministro e instalación de interruptor triple de 15AMP/120v con LUZ PILOTO para empotrar con placa de baquelita, incluye caja de PVC de 2"x4"	Und	3.00	C\$ 180.25	C\$ 540.75
9	Suministro e instalación de FAROL FLT 6002 o proyector de baja intensidad	Und	5.00	C\$ 890.89	C\$ 4,454.45
10	Suministro e instalación de tomacorriente doble para empotrar	Und	60.00	C\$ 120.00	C\$ 7,200.00
11	Instalación de panel monofásico CH de 14 espacios de 120/220V con breaker de 1*20 AMP	Und	1.00	C\$ 6,050.65	C\$ 6,050.65
200	PINTURA				C\$ 111,329.24
1	Pintura base de agua marca MODELO a dos manos para toda la estructura de concreto, tanto la parte interna y la externa	M2	1060.38	C\$ 38.25	C\$ 40,559.54
2	Pintura de aceite marca MODELO a dos manos para toda la estructura de concreto, tanto la parte interna como la externa	M2	1060.38	C\$ 38.25	C\$ 40,559.54
3	Pintura anticorrosiva a dos manos para estructura y cubierta de techo	M2	693.53	C\$ 43.56	C\$ 30,210.17
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA				C\$ 18,411.50
1	Limpieza final	M2	736.46	C\$ 25.00	C\$ 18,411.50
A	TOTAL COSTO DIRECTO				C\$ 3,447,869.77
B	Costo indirecto (8% sobre A)				C\$ 275,829.58
C	Administración (5% sobre A+B)				C\$ 186,184.97
D	Utilidades (8% sobre A+B+C)				C\$ 312,790.75
E	SUB-TOTAL (A+B+C+D)				C\$ 4,222,675.06
F	I.V.A (15% sobre E)				C\$ 633,401.26
G	Impuesto municipal (1% sobre E)				C\$ 42,226.75
Σ	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (E+F+G)				C\$ 4,898,303.07

Fuente: Elaboración propia en plantilla Excel

Ilustración 32: Esquina de casa rosa



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33: Proyección de acceso



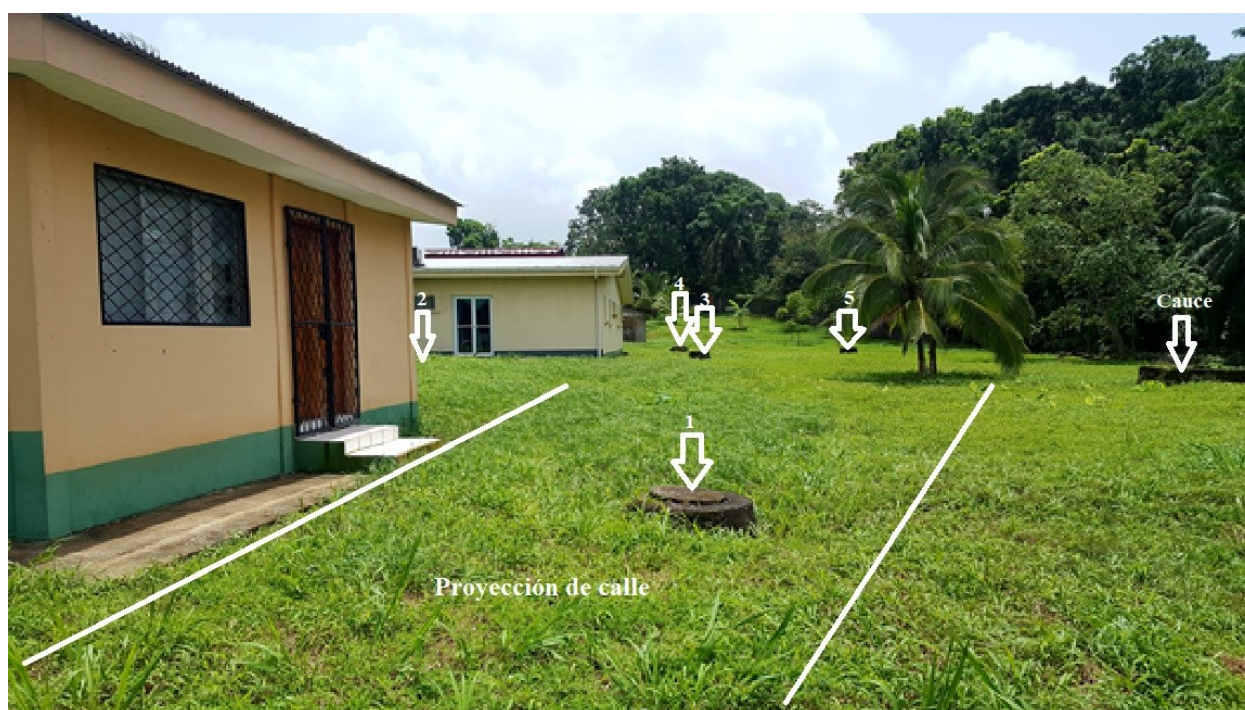
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 34: Proyección de calle 2



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 35: Ubicación de manholes en la proyección



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 36: Ubicación de sala de oncología existente



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 37: Área propuesta de construcción



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 38: Estación y plan de levantamiento



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 39: Estación y plan de levantamiento 2



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 40: Visualización de estacas de levantamiento a cada 2m



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 41: Vista de ubicación y levantamiento



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 42: 2da Visualización de estacas de levantamiento a cada 2 metros



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 43: 3ra Visualización de estacas de levantamiento a cada 2 metros



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 44: Proyección de acceso con estacas a cada 2 metros



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 45: Proyección de acceso al lugar 2



Fuente: Elaboración propia

Diseño realizado en 3d por medio del programa Sketchup (Fuente: Elaboración propia)

Ilustración 46: Vista frontal de acceso

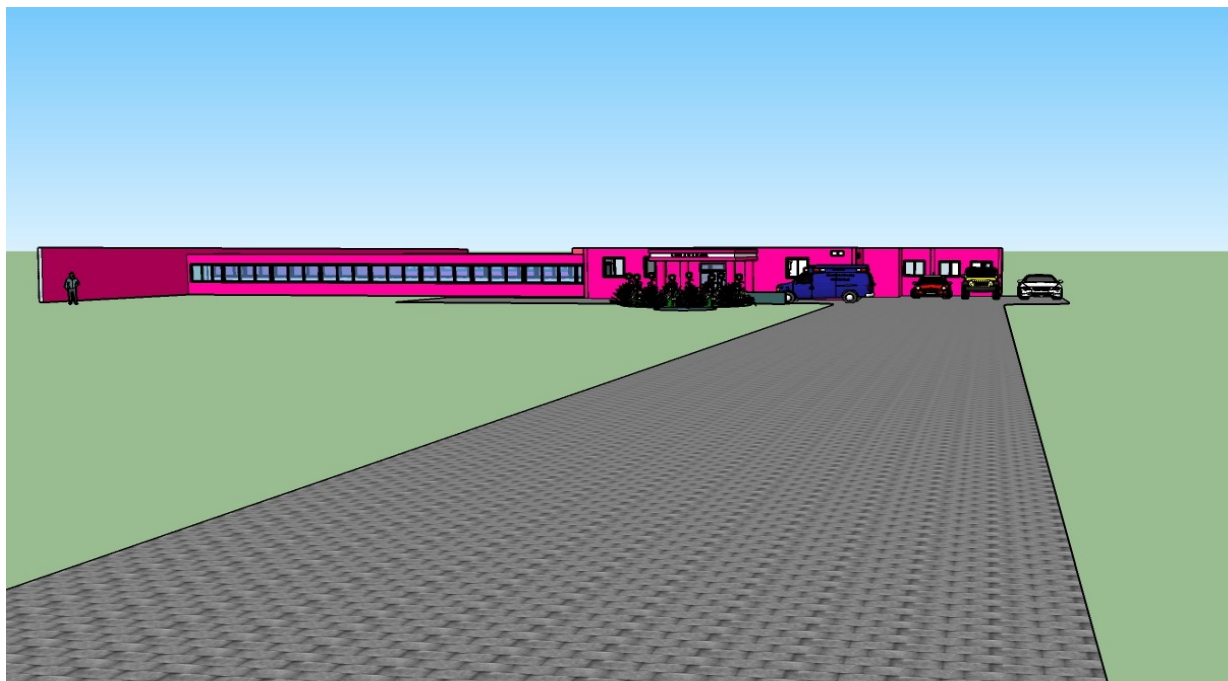


Ilustración 47: Vista frontal entrada principal



Ilustración 48: Vista de parqueo

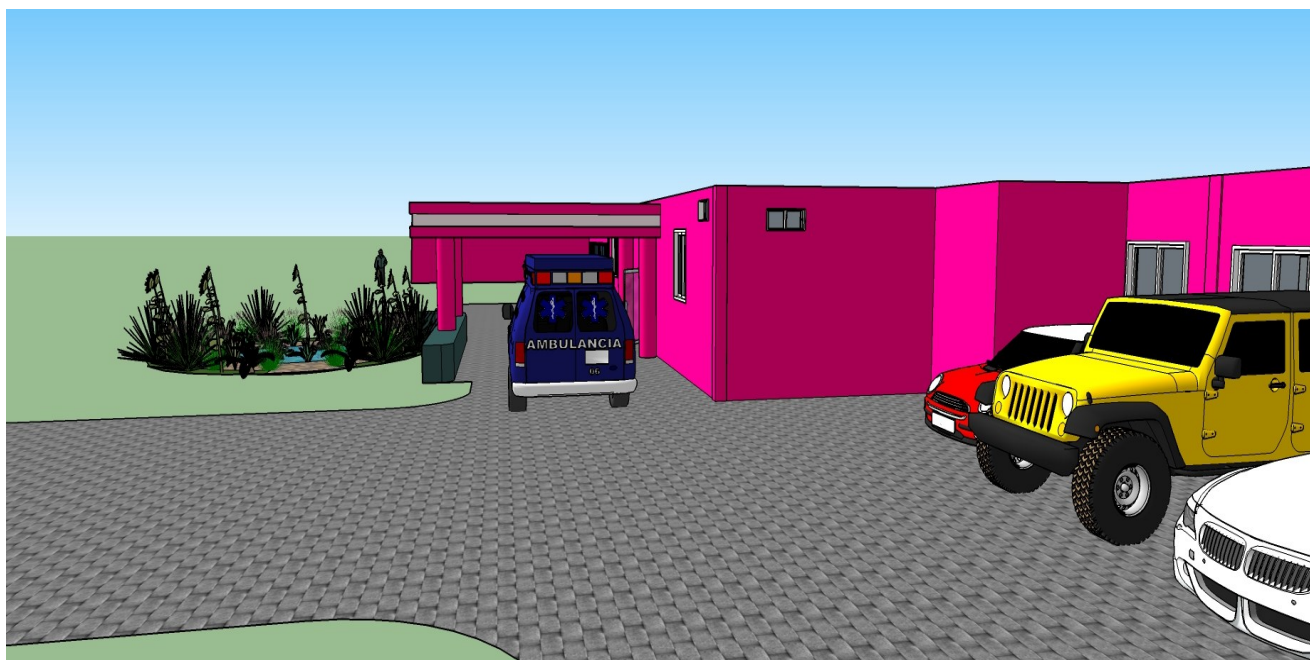


Ilustración 49: Vista en planta 1

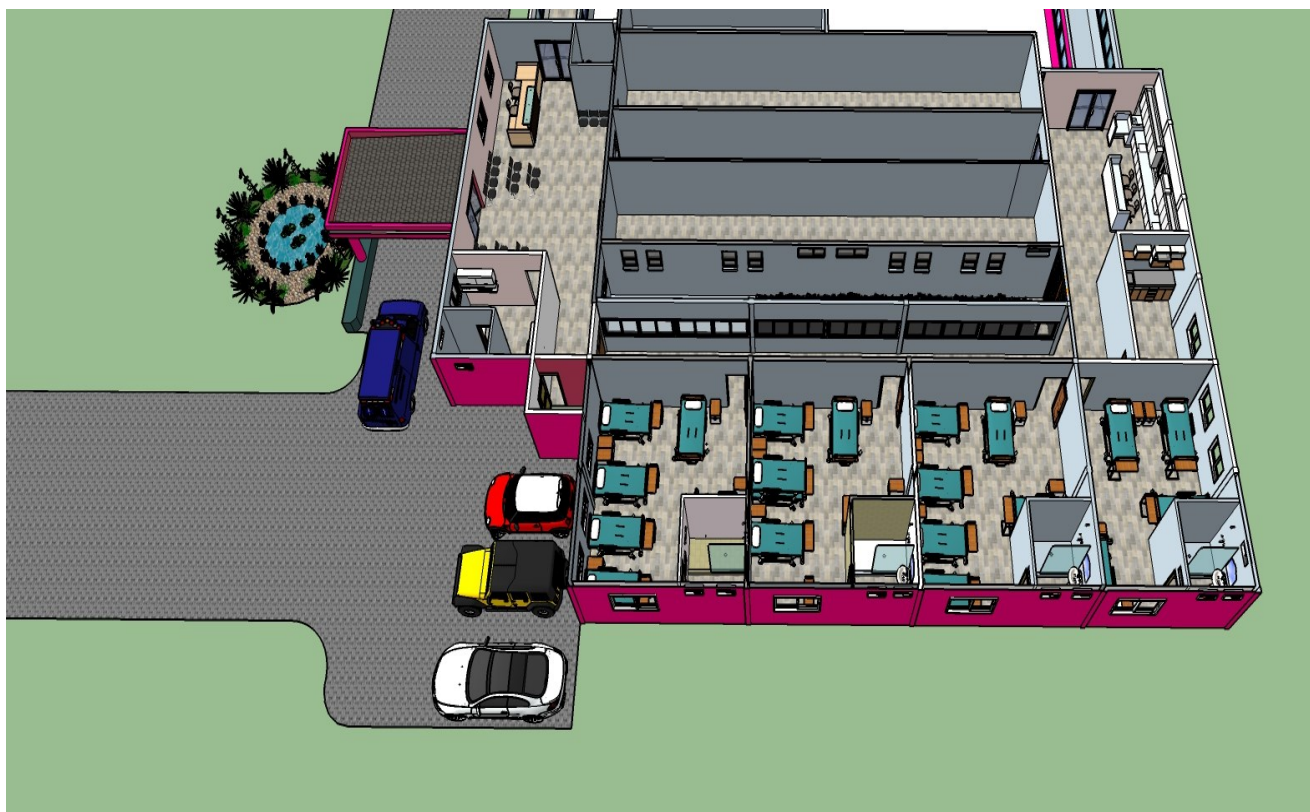


Ilustración 50: Vista en planta 2

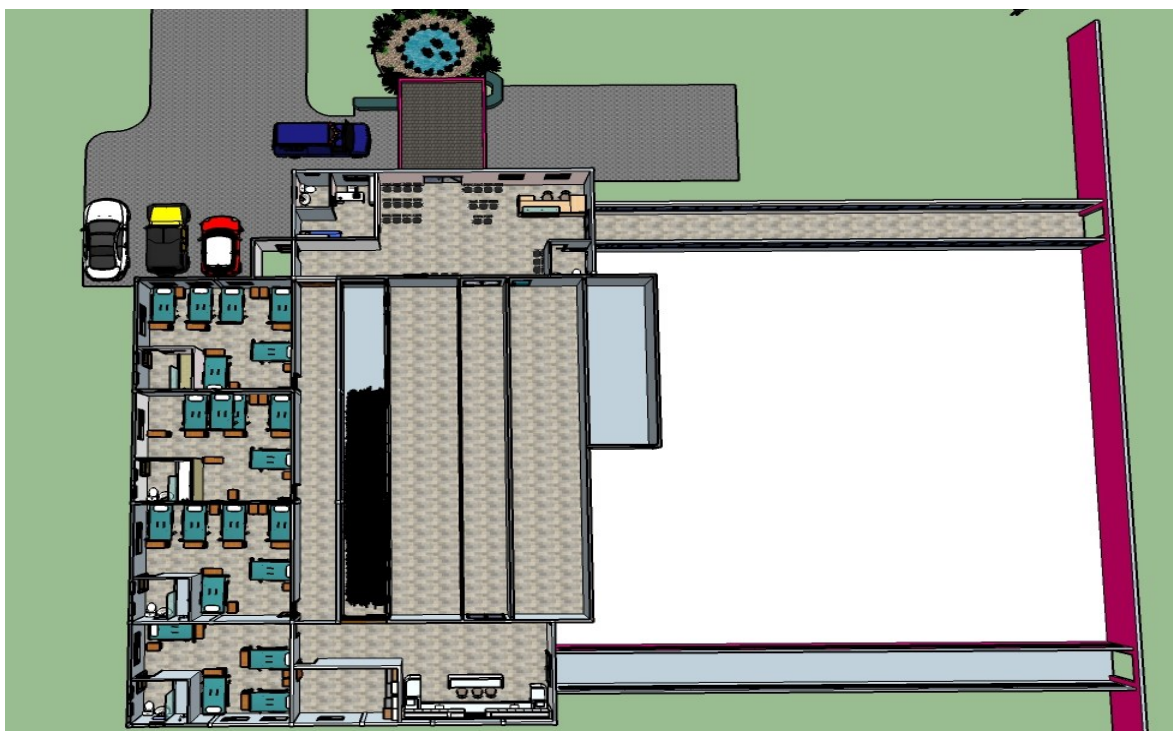


Ilustración 51: Vista lateral 1

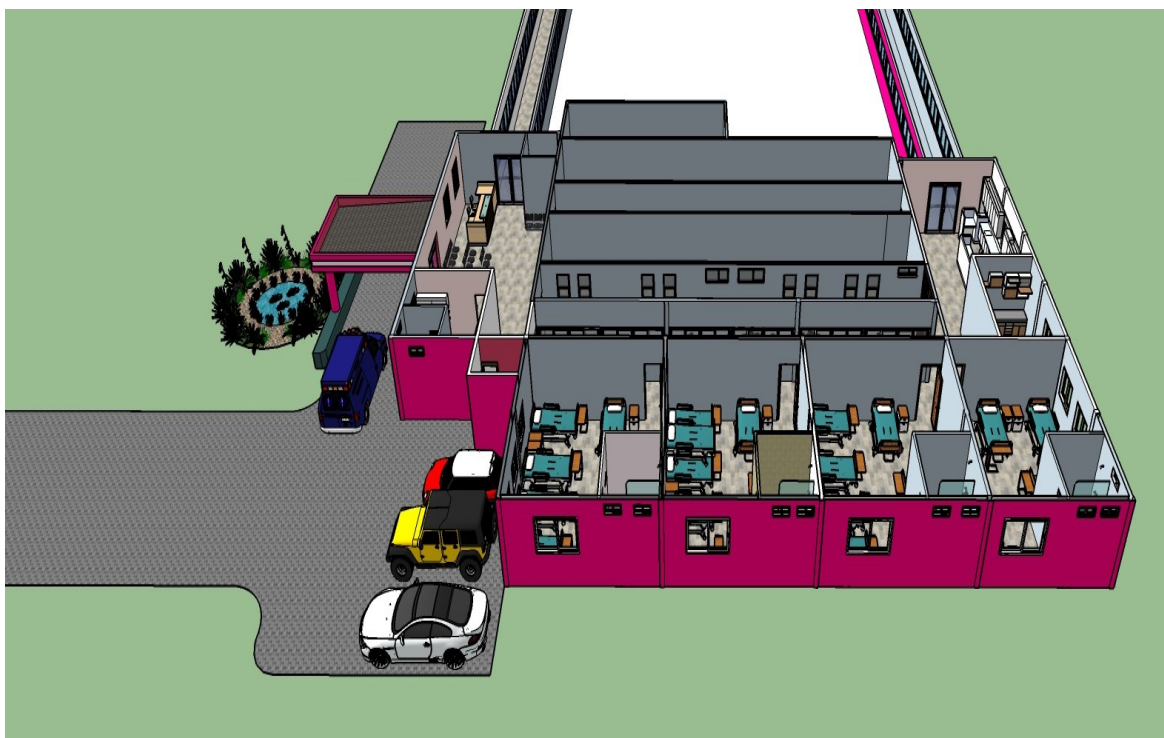


Ilustración 52: Vista lateral 2

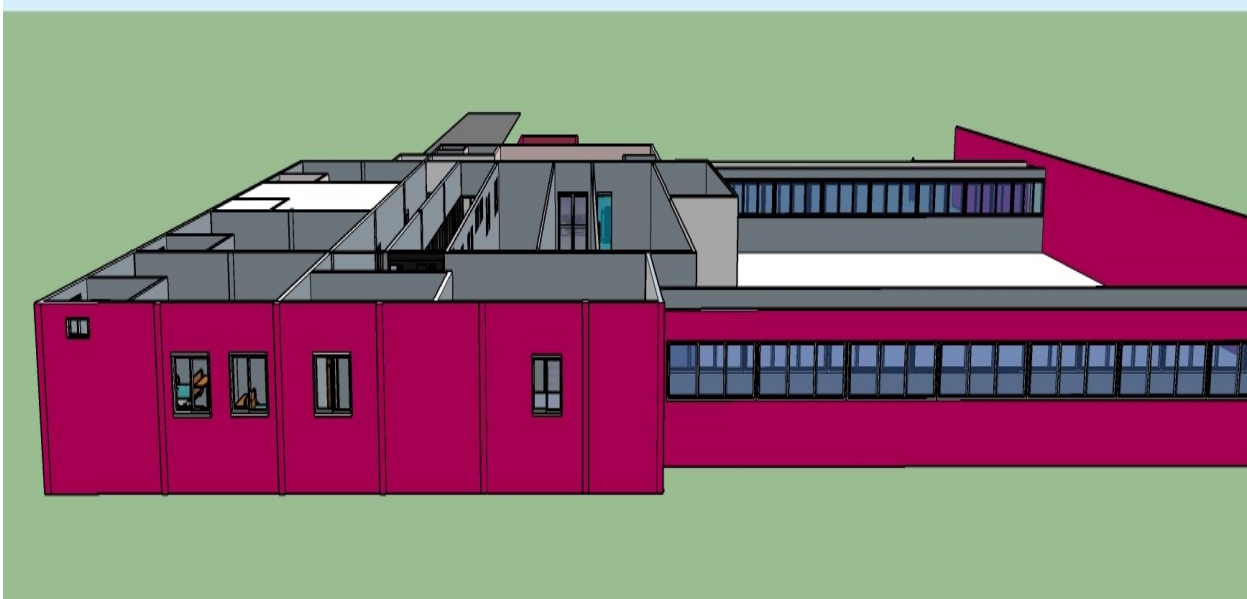


Ilustración 53: Vista en planta de dormitorio



Ilustración 54: Vista en planta de dormitorio



Ilustración 55: Vista en planta de sala de espera

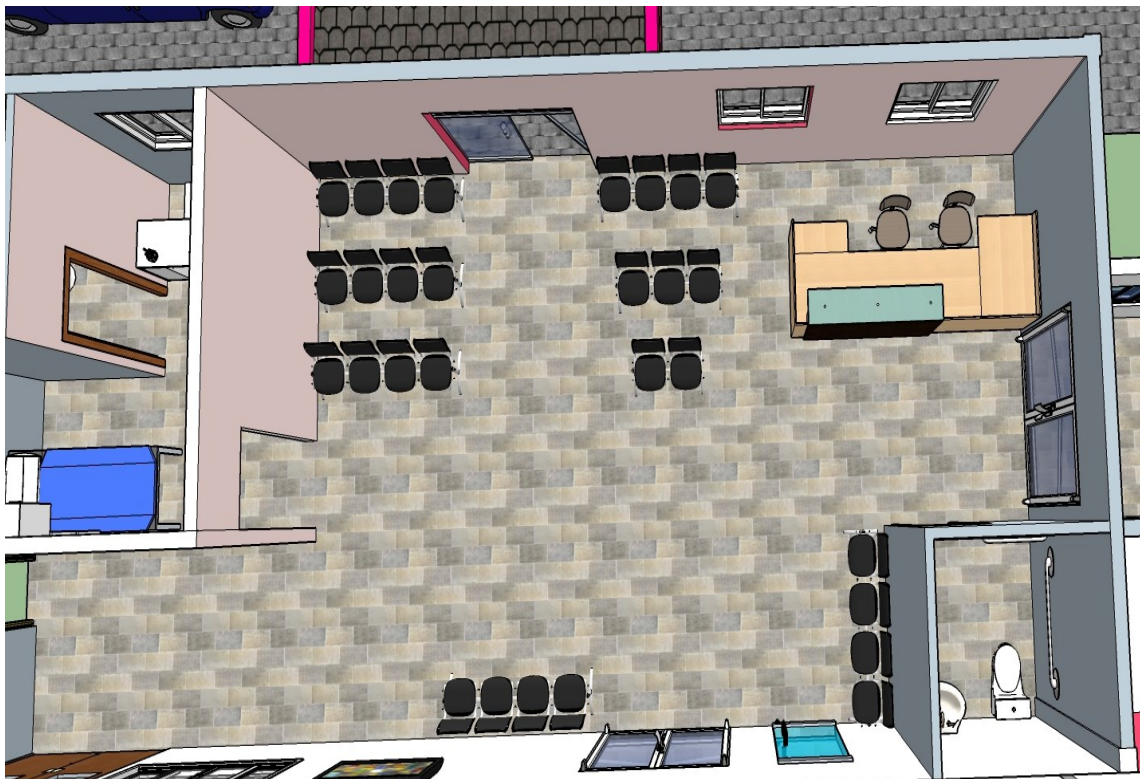


Ilustración 56: Vista en planta de consultorio



Ilustración 57: Vista de pasillo dormitorio y jardinería



Ilustración 58: Planos constructivos del proyecto